



Fakultet for lærerutdanning og pedagogikk

Anna Katrine Røvik Englund

Masteroppgave

Utforskende arbeidsmåter og tilpasset opplæring i naturfagundervisningen på ungdomstrinnet

Inquiry-based teaching and adapted education in
science at lower secondary school

Grunnskolelærerutdanning 5.-10. trinn

2022

© Anna Katrine Røvik Engelund 2022

Utforskende arbeidsmåter og tilpasset opplæring i naturfagundervisningen på ungdomstrinnet

Inquiry-based teaching and adapted education in science at lower secondary school

Hovedveileder: Thomas Frågåt

Høgskolen i Innlandet, fakultet for lærerutdanning og pedagogikk

Antall ord: 29 109

Forord

Det er en utrolig deilig følelse og endelig få avslutte studentlivet med en masteroppgave i naturfag. Det siste året har gitt meg mye, og arbeidet med denne masteroppgaven har krevd mye tid og refleksjon. Det har vært en krevende prosess som har vært lærerik og utfordrende på flere områder. Den har krevd mye av meg der jeg har måttet sette meg inn i ulike forskningsmetoder og analyse av data som har vært langt mer omfattende enn jeg tidligere var klar over. Jeg har møtt på utfordringer, men det har allikevel gitt meg et driv til å fortsette. Det var aldri et alternativ å ikke fullføre.

Først og fremst ønsker jeg å takke min veileder Thomas Frågåt for sin tilgjengelighet og konstruktive tilbakemeldinger. Dine innspill har gitt meg mye støtte og motivasjon, og bidratt til at oppgaven har hatt en fremdrift som ellers ikke hadde vært mulig.

Videre vil jeg takke mine medstudenter som har sittet i samme båt som meg. Det har vært så viktig for meg og hatt noen som man kan dele sine tanker og frustrasjoner med. Alle diskusjoner, tilbakemeldinger, rådgivninger og klagestunder har betydd mye i min jobb- og studiehverdag og bidratt til at jeg har hatt et driv gjennom perioden med dette arbeidet.

I tillegg vil jeg takke mine informanter for at de, uten å nøle, har latt meg få observere flere undervisningsøkter i naturfag og bidratt med gode refleksjoner og innspill gjennom intervjuene. Jeg vil takke de for deres tilgjengelighet og fleksibilitet. Uten samarbeidet med dere, ville ikke dette prosjektet vært mulig å gjennomføre.

Jeg vil også takke min gode leder som har tilrettelagt for at jeg på best mulig måte har fått hverdagen til å gå rundt. Uten denne tilretteleggingen hadde det ikke vært mulig og gjennomført på normert tid. Mine kollegaer har også vist god forståelse og støtte.

Sist, men ikke minst, vil jeg takke familie og venner som på hver sine måter har hatt troen på meg og oppmuntret meg gjennom dette arbeidet. Tusen takk til alle som på ulike måter har støttet, hjulpet og tilrettelagt for meg i arbeidet med masteroppgaven!

Hamar, mai 2022

Anna Katrine Røvik Engelund

Sammendrag

Denne masteroppgaven er en kvalitativ studie som belyser hvordan lærere legger til rette for utforskende arbeidsmåter i naturfagundervisningen på ungdomstrinnet og hvordan dette kan bidra til å oppfylle intensjonen om tilpasset opplæring i skolen. Dette er videre sett i lys av de kompetanser som lærere trenger for å undervise i naturfag. Datamaterialet er innhentet ved bruk av observasjon og intervju med tre lærere i norsk skole, som alle underviser i naturfag på ungdomstrinnet. Forskningsspørsmålene er først og fremst rettet mot lærernes erfaringer og refleksjoner knyttet til utforskende arbeidsmåter og tilpasset opplæring i naturfag.

Resultatene fra studien viser at utforskende arbeidsmåter er noe som det legges til rette for på ungdomstrinnet i varierende grad. Realiteten i skolen er annerledes enn hva som kommer frem i litteraturen, ved at utforskende arbeidsmåter fremstår mer delt i undervisningen enn hva teorien tilsier. Tilpasset opplæring er noe som står sentralt i lærernes utøvelse av sin profesjon, men som har flere utfordringer. Det fremstilles som noe enkelt å oppfylle i litteraturen, men vanskeligere å utøve. Det er fortsatt rimelig å anta at de utforskende arbeidsmåtene som det blir tilrettelagt for i undervisningen, er med på å styrke tilpasset opplæring.

Abstract

The title of this master thesis is “Inquiry-based teaching and adapted education in science at lower secondary school”. This master's thesis is a qualitative study that sheds light on how teachers facilitate inquiry-based teaching in science education at lower secondary school and how this can help to fulfill the intention of adapted education in school. This is also considering the skills that teachers need to teach science. The data has been obtained using observation and interviews with three teachers in Norwegian schools, all of whom teach science in lower secondary school. The research questions are primarily aimed at teachers' experiences and reflections related to exploratory working methods and adapted training in science.

The results of this study shows that inquiry-based teaching are facilitated in lower secondary school to varying degrees. The reality of the school is different from what appears in the literature, in that inquiry-based ways of working appear more divided in teaching than the theory implies. Adapted education is something that is central to the teachers' exercise of their profession, but which has several challenges. It is presented as something easy to fulfill in literature, but more difficult to practice. It is still reasonable to assume that the inquiry-based ways of working that are facilitated in teaching contribute to strengthening adapted education.

Innholdsfortegnelse

Forord	II
Sammendrag	III
Abstract	IV
Innholdsfortegnelse	V
Liste over tabeller og figurer	VIII
1. Innledning	1
1.1 Begrunnelse for valg av tema	1
1.1.1 Min bakgrunn	2
1.2 Presentasjon av problemområde	3
1.2.1 Forsknings spørsmål.....	3
1.3 Begrepsavklaring	4
1.4 Oppgavens disposisjon	6
2. Teoretisk rammeverk	8
2.1 Utforskende arbeidsmåter	8
2.1.1 Teoretisk forankring	8
2.1.2 Kjerneelementene og naturvitenskapens egenart	9
2.1.3 Modeller for utforskende arbeid.....	10
2.1.4 Praktisk arbeid i naturfag	13
2.1.5 Det naturfaglige språket.....	15
2.1.6 Analytisk verktøy	15
2.2 Tilpasset opplæring	17
2.2.1 Teoretisk forankring og definisjon	17
2.2.2 Tidligere forskning.....	18
2.2.3 Elevenes bakgrunn og forutsetninger	18
2.2.4 Tilrettelegging for elevene som aktører i eget læringsarbeid	21
2.3 PCK - Pedagogical Content Knowledge	22
2.3.1 Tidligere forskning.....	22
2.3.2 Teoretisk forankring	23
2.4 Sammenhengen mellom utforskende arbeidsmåter, tilpasset opplæring og PCK	27

3. Metode.....	29
3.1 Kvalitative forskningsmetoder	29
3.2 Observasjon	30
3.2.1 Observasjonsskjema.....	30
3.2.2 Undervisningsøktene.....	31
3.3 Intervju	33
3.3.1 Intervjuguiden	33
3.3.2 Pilotintervju	34
3.3.3 Gjennomføringen	34
3.3.4 Utvalget	35
3.4 Analyse og utvalgelse	37
3.4.1 Tematisk analyse	37
3.4.2 Temaer og koder brukt i analysearbeidet	39
3.5 Forskningens kvalitet.....	39
3.5.1 Pålitelighet (reliabilitet).....	40
3.5.2 Troverdighet (intern validitet).....	40
3.5.3 Overførbarhet (ekstern validitet).....	41
3.5.4 Bekreftbarhet (objektivitet)	42
3.6 Etske hensyn	42
4. Resultater.....	45
4.1 Utforskende arbeidsmåter	45
4.1.1 Naturfag som allmenndannelse	45
4.1.2 Kjennetegn på god naturfagundervisning.....	46
4.1.3 Informantenes forståelse av begrepet utforskende arbeidsmåter	46
4.1.4 Bruk av utforskende arbeidsmåter I praksis	47
4.1.5 Kompetanse.....	53
4.1.6 Planlegging av undervisning.....	54
4.1.7 Gjennomsnittlig undervisningstime	56
4.2 Tilpasset opplæring	58
4.2.1 Informantenes forståelse av begrepet tilpasset opplæring.....	58
4.2.2 Forutsetninger for å tilpasse opplæringen.....	60
4.2.3 I en ideell skolehverdag.....	61
4.2.4 Planlegging og gjennomføring av tilpasset opplæring i naturfag	63
4.2.5 Ressurser i undervisningen	67

5. Drøfting	69
5.1 Hvordan tilrettelegger lærerne for utforskende arbeidsmåter i naturfagundervisningen?	69
5.2 Hvordan tilpasser lærerne naturfagundervisningen for elevene?	73
5.3 Hvilke kompetanser uttrykker lærerne som viktige for å kunne tilpasse opplæringen i naturfag gjennom bruk av utforskende arbeidsmåter?	76
6. Avslutning	80
6.1 Konklusjon	80
6.2 Veien videre.....	81
Litteraturliste	83
Vedlegg 1: Epost til informanter	90
Vedlegg 2: Observasjonsskjema	91
Vedlegg 3: Intervjuguide	94
Vedlegg 4: Samtykkeskjema	97
Vedlegg 5: Godkjenning fra NSD	101

Liste over tabeller og figurer

Tabeller

Tabell 1: Kategorisering av ulike typer utforskende arbeid. Utformet av Knain & Kolstø, 2019, s. 28	14
Tabell 2: Elementer i utforskende arbeid. Egen oversettelse basert på Minner et al., 2010, s. 6	16
Tabell 3: Ulike observatørroller ved datainnsamling (Gold, referert i Postholm & Jacobsen, 2018, s. 115).	30
Tabell 4: Beskrivelse av innholdet i timene som ble observert ved datainnsamling	32
Tabell 5: Kjennetegn på informantene	36
Tabell 6: Oversikt over faser i tematisk analyse, egen oversettelse basert på Braun & Clarke, 2006, s. 87.	38
Tabell 7: En oversikt over koder brukt i arbeidet med analyse, koblet til temaene og forskningsspørsmålene for oppgaven	39

Figurer

Figur 1: En syklisk fremstilling av utforskende arbeid med noen viktige aspekter. Modell utformet av Knain & Kolstø, 2019, s. 19	11
Figur 2: Forskerføttermodellen. Figuren viser at prosessene innenfor utforskende arbeid verken er lineær eller sirkulær. Fra M. Korsager, 2018 (https://www.naturfag.no/binfil/download2.php?tid=2267165)	12
Figur 3: Komponenter som inngår i PCK. Fra Examining pedagogical content knowledge (s. 4), av Magnusson et al., 1999.	26

1. Innledning

I dette første kapittelet av denne oppgaven vil jeg ta for meg presentasjon og begrunnelse for valg av temaer. Videre vil jeg presentere problemområdet, forskningsspørsmålene og hensikten med mitt forskningsprosjekt. Til slutt vil jeg si noe om disposisjonen for resten av oppgaven.

Denne oppgaven er en kvalitativ studie som jeg håper vil være et bidrag til økt bevissthet om bruk av utforskende arbeidsmåter og hvordan dette kan bidra til å oppfylle intensjonen om tilpasset opplæring i naturfagundervisningen. Jeg har videre valgt å se dette i lys av de kompetanser som lærere trenger og hva som skal til for at lærere i større grad tar i bruk utforskende arbeidsmåter i sitt klasserom. Disse temaene belyses med utgangspunkt i læreres erfaringer og refleksjoner om utforskende arbeid og tilpasset opplæring i naturfag. Studien er gjennomført ved hjelp av tre lærere som alle underviser i naturfag på ungdomstrinnet.

Eventuelle resultater fra denne studien vil være interessant og relevant for min egen praksis som lærer i naturfag. Jeg håper at denne oppgaven kan bidra til økt bevissthet og innsyn i hvordan lærere tilrettelegger for utforskende arbeidsmåter og tilpasset opplæring i sin undervisning. Videre håper jeg at denne oppgaven kan bidra til at andre yrkesutøvere i skolen blir inspirert og motivert til å inkludere utforskende arbeidsmåter som en del av opplæringen.

1.1 Begrunnelse for valg av tema

Opplæringsloven, læreplaner og andre styringsdokumenter knyttet til skolens virksomhet legger føringer for hvordan vi som lærere bør utøve vår profesjon. Et sentralt prinsipp for undervisning i norske skoler er prinsippet om tilpasset opplæring. Hensikten med tilpasset opplæring er at alle elever skal få muligheten til et godt utbytte av opplæringen, og innebærer at elevene skal være deltakere i en undervisning som er tilpasset deres evner og forutsetninger. Begrepet tilpasset opplæring betyr «..å tilrettelegge med varierte vurderingsformer, læringsressurser, læringsarenaer og læringsaktiviteter slik at alle får best mulig utbytte av opplæringen» (Utdanningsdirektoratet, 2021a). I de senere årene har det vært fokus på å løfte realfagskunnskapene blant norske elever. Internasjonale undersøkelser som PISA (Jensen et al., 2019) og TIMSS (Nilsen & Kaarstein, 2021) som måler elevers kompetanse i matematikk og naturfag setter søkelys på dette. Den siste TIMSS undersøkelsen viser blant annet at elever

på 9.trinn har hatt en stor nedgang når det kommer til prestasjoner i naturfag fra 2015-2019 (Utdanningsdirektoratet, 2021b). Dette viser at det trengs et løft i realfag og i 2014 oppnevnte Kunnskapsdepartementet et ekspertutvalg for å satse mer på realfag. Daværende kunnskapsminister, Torbjørn Røe Isaksen, uttale i 2014: «Å løfte norske elevers matematikkprestasjoner og å skape en kultur for realfag, er en av regjeringenes viktigste prioriteringer» (Regjeringen, 2014). Ludvigsenutvalget publiserte i 2015 en rapport om Fremtidens skole, der de omtaler en utforskende tilnærming til undervisning som veien å gå videre og anbefaler at «... kreativitet, innovasjon, kritisk tenkning og problemløsning er kompetanser skolen bør bidra til at elevene utvikler» (NOU 2015: 8, 2015).

I læreplanen i naturfag (Utdanningsdirektoratet, 2020b) blir det påpekt at «elevene skal oppleve naturfag som et praktisk og utforskende fag», og derfor bør bruken av utforskende arbeidsmåter være noe lærere må jobbe for å inkludere som en del av undervisningen. I tillegg står det at «læreren skal gi veiledning om videre læring og tilpasse opplæringen ...». Generelt sett er det svært lite forskning på tilpasset opplæring i naturfag, og derfor trengs det å belyse dette nærmere. Det kan virke som at utforskende arbeidsmåter kan bidra til å ivareta intensjonen om tilpasset opplæring, og jeg vil i denne oppgaven se nærmere på denne sammenhengen.

Høsten 2017 ble det innført femårig masterutdanning for alle grunnskolelærere. Det ble i forkant av dette påpekt at elevene i norsk skole skal lære mer, og at det derfor trengtes en ny og forbedret lærerutdanning. Målet er at den neste generasjonen med lærere skal få en mer forskningsbasert kunnskapsbase, mer faglig fordypning og mer praksis før yrkeslivet. Dette medfører blant annet at lærere i dagens skole må utvikle en bedre kompetanse. Det vil si utvikling av kunnskap, ferdigheter og holdninger. Det er derfor nødvendig å belyse mer av den kompetansen lærere trenger for å undervise i skolen, tilrettelegge for elevene og legge opp til læringsaktiviteter og arbeidsmåter som skaper undring, nysgjerrighet og engasjement.

1.1.1 Min bakgrunn

Naturfag er et fag som alltid har interessert meg. En av årsakene er nok at jeg har hatt naturen som nærmeste nabo gjennom oppveksten og at foreldrene mine har dratt med meg og mine søsken ut på turer, og latt oss utforske nærmiljøet. I tillegg har jeg gått på en barneskole der uteskole var en sentral del av skolehverdagen og har gjennom dette sett betydningen av det å være ute i frisk luft. Med bakgrunn i dette ønsker jeg en større forståelse for hvorfor vi bør

bruke utforskende arbeidsmåter som en del av undervisningen. I tillegg er det å tilpasse opplæringen noe jeg brenner for som kommende lærer – at alle skal oppleve mestring og motivasjon knyttet til både det faglige og det sosiale nivået i skolen.

Jeg har fra jeg gikk på barneskolen vært ganske sikker på at jeg skulle bli lærer. En av grunnene til det er nok at jeg har hatt dyktige lærere gjennom hele grunnskolen. Det som kjennetegner noen av disse lærerne er blant annet at de har tilpasset undervisningen, de har vært engasjerte i sitt fag og de har tilrettelagt for en utfordrende og spennende skolehverdag. Flere av disse lærerne har gitt gode inntrykk og gjort at man har opprettholdt troen på seg selv. Dette har vært viktige faktorer og vært helt avgjørende i min skolehverdag. I tillegg var de en viktig inspirasjon da jeg skulle velge høyere utdanning etter fullført videregående skole.

Det er spesielt de lærerne som har vært genuint engasjerte i naturfag og gladelig delt sin kunnskap, som har fått meg interessert i faget – og jeg håper med årene at jeg kan bli den læreren for noen andre.

1.2 Presentasjon av problemområde

Målet med denne oppgaven er å se nærmere på tilretteleggingen for utforskende arbeidsmåter og hvordan tilpasset opplæring kan integreres i naturfagundervisningen. I tillegg er det viktig å belyse hvordan læreres kompetanse kan bidra til å oppfylle disse kravene. Dette krever et innblikk i naturfaglæreres erfaringer og refleksjoner om undervisning, tilpasninger i skolehverdagen og den kompetansen som trengs.

1.2.1 Forskningsspørsmål

Problemområdet for oppgaven favner bredt og er svært åpen, og det er derfor behov for å avgrense innholdet ved bruk av mer konkrete forskningsspørsmål. Jeg har i denne oppgaven valgt å avgrense problemområdet til tre forskningsspørsmål.

Forskingsspørsmålene lyder som følgende:

1. Hvordan tilrettelegger lærerne for utforskende arbeidsmåter i naturfagundervisningen?
2. Hvordan tilpasser lærerne naturfagundervisningen for elevene?
3. Hvilke kompetanser uttrykker lærerne som viktige for å kunne tilpasse opplæringen i naturfag gjennom bruk av utforskende arbeidsmåter?

Det første spørsmålet er relevant for å kunne få et innblikk i hvordan lærere forstår og legger til rette for utforskende arbeidsmåter i naturfagundervisningen. Videre er det viktig å se på hvordan lærere forstår og tilpasser opplæringen i naturfagundervisningen. Et av målene med denne oppgaven er å se på hvordan lærere kobler utforskende arbeidsmåter og tilpasset opplæring. Det siste forskningsspørsmålet er relevant da jeg ønsker et innblikk i hvilke tanker lærere har knyttet til hvilken kompetanse vi må og bør ha for å kunne legge til rette for utforskende arbeidsmåter og tilpasset opplæring i naturfagundervisningen. Ved bruk av disse forskningsspørsmålene ønsker jeg å undersøke sammenhengen mellom teori og praksis, og hensikten er å kunne se nærmere på hvordan lærerne oppgir at de arbeider med utforskende arbeid og tilpasset opplæring, og hvordan de faktisk gjennomfører undervisningen. For å besvare disse forskningsspørsmålene har jeg valgt å benytte meg av observasjon og intervju som metoder. Disse metodene vil beskrives nærmere i kapittel 3.

1.3 Begrepsavklaring

For å tydeliggjøre denne oppgavens valgte fokus vil det her kort redegjøres for de mest sentrale begrepene. De overordnede teoretiske rammeverkene for oppgaven vil videre beskrives dypere i kapittel 2.

Det er mange begreper som kan relateres til det å utforske, og som ofte brukes om hverandre. I denne oppgaven har jeg valgt å legge vekt på *utforskende arbeidsmåter*, og sidestiller dette med utforskende aktiviteter som benyttes i undervisningen for å bidra til læring. Jeg knytter dette videre opp mot hvordan elever jobber for å lære fagstoff, metoder og ferdigheter som er relevante innenfor naturfaget. Å jobbe utforskende kan være kort og som en del av en økt, eller den kan være mer omfattende og vare over en lengre periode. Det å arbeide utforskende er ikke en rettlinjert prosedyre, men består av flere arbeidsmåter og aktiviteter som kan gå på tvers av og utfylle hverandre.

Tilpasset opplæring er et begrep som utfordrer forskning og pedagogisk praksis. Det er derfor viktig å vise hvordan begrepet tilpasset opplæring knytter seg til denne oppgaven. Forståelsen av hva begrepet tilpasset opplæring innebærer er bredt og endrer seg over tid i takt med endringer i politikk og generelle betydninger (Bachmann & Haug, 2006, s. 19). Hva som er kjernen i begrepet er det gjerne en bred enighet om, men utfordringene knytter seg oftere til hvordan dette gjennomføres i praksis. En generell oppfatning av hva som ligger i begrepet tilpasset opplæring knytter seg til at undervisningen skal oppleves som god for hver enkelt

elev. Hva som da oppleves som god undervisningen for hver enkelt innebærer mange komplekse utfordringer for lærere, på grunn av det store elevmangfoldet som finnes i de norske klasserom (Bachmann & Haug, 2007, s. 266). Tilpasninger til hver enkelt skal skje innenfor fellesskapet så langt det lar seg gjøre. Som lærere er vår jobb å sørge for at den ordinære opplæringen i skolen gir alle elever så godt læringsutbytte som mulig. For å tilrettelegge for at alle elever får et likeverdig opplæringstilbud, krever dette lærere som skaper læringsglede og motivasjon, blant annet ved å utvikle gode relasjoner (Kunnskapsdepartementet, 2017). Utgangspunktet for denne masteroppgaven er å se på tilpasset opplæring som et prinsipp for likeverdig utdanning, og se på hvordan lærere legger til rette for dette i naturfagundervisningen gjennom bruk av utforskende arbeidsmåter. Det vil ikke utdypes om hvordan det sikres en tilpasset opplæring for elever som trenger spesialundervisning.

Pedagogical Content Knowledge vil være en sentral del av denne studien og jeg vil i denne oppgaven forkorte det til PCK. Dette skal fungere som et analytisk rammeverk i drøftingen og vil beskrives nærmere i kapittel 2.3.

Opprinnelig har PCK vært definert av Shulman (1987, s. 15) som:

[...] the capacity of a teacher to transform the content knowledge he or she possesses into forms that are pedagogically powerful and yet adaptive to the variations in ability and background presented by the students.

På norsk er det blant annet oversatt til praktisk fagdidaktisk kunnskap (Bjønness et al., 2019), men jeg velger å bruke den engelske versjonen for å ikke skape forvirring. Jeg forstår PCK som den kompetansen lærere trenger og bør ha for å undervise i skolen, og som innebærer både fagkunnskap og pedagogisk kunnskap.

Kompetanse er et annet begrep som vil gå igjen i denne oppgaven. Dette begrepet defineres ofte på mange ulike måter (Perlic, 2019, s. 9). Å forstå dette begrepet er viktig når man skal i gang med arbeid som er knyttet til læreplanen. Utdanningsdirektoratet (2020a) definerer kompetansebegrepet på denne måten:

Kompetanse er å kunne tilegne seg og anvende kunnskaper og ferdigheter til å mestre utfordringer og løse oppgaver i kjente og ukjente sammenhenger og situasjoner. Kompetanse innebærer forståelse og evne til refleksjon og kritisk tenkning.

I denne oppgaven vil jeg knytte kompetanse til de kunnskaper, ferdigheter og holdninger som lærere trenger i sin utøvelse av profesjonen.

Rammer og støttestrukturer er noe som er avgjørende når det kommer til å det å gjennomføre naturfagundervisning med vekt på utforskende arbeidsmåter. Jeg har valgt å benytte meg av Knain et al. (2019) sin forståelse av rammer, som skriver at rammer angir det området det skal arbeides i, og omfatter tema og hvor mye tid som avsettes til arbeidet som skal gjøres. I tillegg kan det omhandle metoder som skal benyttes, hva som skal være produkt fra elevene, vurderingsformer- og kriterier (Knain et al., 2019, s. 72). Støttestrukturer, ofte også betegnet som «stillas», er et begrep foreslått av Wood et al. (1976) som betegner alle typer støtte og tilrettelegging i undervisning, som har som mål å bidra til at elevene mestrer faglige utfordringer (Knain et al., 2019). I følge Knain et al. (2019, s. 72) er ikke begrepet knyttet spesielt til utforskende arbeidsmåter, men er relevant fordi det hevdes å stå sentralt når det kommer til å legge til rette for god læring. Støttestrukturer kan blant annet være maler for skriving, vurderingskriterier som brukes aktivt i et arbeid eller andre verktøy som støtter opp under læringsarbeidet.

1.4 Oppgavens disposisjon

Avhandlingens innledning har redegjort for valg av temaer, forskningsspørsmål, og begrepsavklaringer med det mål å videre redegjøre for leseren hva denne oppgaven skal fokusere på i de videre kapitlene.

Denne disposisjonen vil gi en oversikt over hovedpunktene i oppgaven og viser hvordan de ulike delene av oppgaven henger sammen. Jeg har valgt å strukturere kapittel to, fire og fem på en måte som knytter seg til ett og ett forskningsspørsmål. Forskningsspørsmål én omhandler utforskende arbeidsmåter, forskningsspørsmål to knytter seg til tilpasset opplæring og forskningsspørsmål tre vil trekke inn læreres kompetanse i sammenheng med utforskende arbeidsmåter og tilpasset opplæring.

I kapittel 2 vil det teoretiske rammeverket for oppgaven bli presentert. Det første teoretiske rammeverket vil omhandle utforskende arbeid. Deretter vil tidligere forskning og teorier knyttet til tilpasset opplæring presentert. Til slutt vil det bli presentert teori og forskning knyttet til det som omhandler PCK. Jeg har i teorikapittelet vektlagt litteratur som jeg synes er relevant og overførbart til mitt forskningsprosjekt.

I kapittel 3 gjør jeg rede for mine valg og metoder knyttet til gjennomføringen av forskningsprosjektet. Jeg presenterer valget av mine to metoder og bakgrunnen for hvorfor disse har vært relevant for å undersøke problemområdet. I tillegg blir det presentert hvordan jeg har valgt å analysere det innsamlede datamaterialet. I dette kapitlet er også utvalget beskrevet, og det blir reflektert rundt studiens pålitelighet, troverdighet og overførbarhet.

I kapittel 4 presenteres resultatene fra analysen. Det er lagt vekt på informantenes utsagn og refleksjoner, som videre danner grunnlag for drøfting og diskusjon. I tillegg presenteres det flere ulike elementer fra observasjonene.

I kapittel 5 drøftes funnene fra analysen opp mot det teoretiske rammeverket for denne oppgaven, med mål om å besvare forskningsspørsmålene. Disse har stått for et rammeverk for organiseringen av drøftingen.

I kapittel 6 er det gjort et forsøk på å samle alle trådene i oppgaven og som konkluderer om problemområdet og forskningsspørsmålene kan besvares med bakgrunn i den forskningen som har blitt gjort. Jeg håper at denne oppgaven kan være et bidrag til økt bevissthet om hvordan lærere kan jobbe med utforskende arbeidsmåter i naturfag sett i lys av tilpasset opplæring og læreres kompetansegrunnlag.

2. Teoretisk rammeverk

I dette kapittelet presenterer jeg den teoretiske rammen for studiet. Kapittelet er delt inn i tre underkapitler der hvert kapittel tar for seg forskjellige teoretiske emner som er relevante for problemområdet og forskningsspørsmålene. Kapitelene omhandler utforskende arbeidsmåter, tilpasset opplæring og PCK (Pedagogical Content Knowledge).

2.1 Utforskende arbeidsmåter

Utforskende arbeid har siden 2006 hatt en sentral plass i norske naturfaglæreplaner (Haug & Mork, 2020) da Kunnskapsløftet (LK06) ble innført. Her ble det lagt vekt på at utforskende arbeid skal være et prinsipp i naturfagundervisningen. I delen om fagets relevans og sentrale verdier i læreplanen i naturfag (LK20) står det at «naturfag skal bidra til undring, nysgjerrighet, skaperglede, engasjement og nytenkning hos elevene ved at de får arbeide praktisk og utforskende med faget» (Utdanningsdirektoratet, 2020b).

2.1.1 Teoretisk forankring

Psykolog og pedagog John Dewey var opptatt av at skolen skulle forberede elevene på aktiv deltakelse i arbeidsliv og samfunn, og at opplæringen måtte ta utgangspunkt i praktisk problemløsning (Knain & Kolstø, 2019, s. 29). Dewey vektla forholdet mellom læring og aktivitet, spesielt rollen som hverdagsaktiviteter og sosiale omgivelser spiller i den pedagogiske prosessen (Glassman, 2001), og han fremsatte derfor en undersøkelsesmetodikk, «inquiry», for undervisningen. Dette begrepet, inquiry-based learning, kan oversettes til utforskende arbeidsmåter på norsk. Knain og Kolstø (2019, s. 17) forstår begrepet utforskende arbeidsmåter som en beskrivelse av en fagdidaktisk tradisjon. De skriver at det finnes flere definisjoner på disse arbeidsmåtene, men at det er lite hensiktsmessig å lete etter den ene universelle definisjonen, da det er noe ulike tilnærminger i form av hensikter og syn på forskning og læring. Jeg vil likevel se nærmere på noen definisjoner av begrepet, som videre drøftes i kapittel 5.

Linn (referert i Marion & Strømme, 2008) kom i 2004 med et forslag til en definisjon av begrepet utforskende arbeidsmåter:

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 utvikle holdbare argumenter. (s. 218)

Denne definisjonen favner bredt, og gir rom for stor variasjon i innhold og fremgangsmåter. Den presenterte definisjonen har likheter til Dewey (Knain & Kolstø, 2019, s. 29) som blant annet trekker frem problemløsning. Staberg et al. (2020) viser til Vygotskij (1978) og Brown et al. (1989) som sier at utforskende arbeidsmåter er en tilnærming til undervisning og læring som baserer seg på sosiokulturell læringsteori og situert læring.

Knain og Kolstø (2019, s. 18-19) viser til tre definerende kjennetegn på utforskende arbeidsmåter: spørsmålsformulering, datainnsamling og kunnskapsbygging. Dette trekker også likheter til definisjonen til Linn (referert i Marion & Strømme, 2008, s. 218) ved å gjennomføre innsamling av data og det å dele kunnskapen elevene har funnet ut av gjennom undersøkelse av ulike problemstillinger.

2.1.2 Kjerneelementene og naturvitenskapens egenart

Læreplanen i naturfag (Utdanningsdirektoratet, 2020b) fremhever fem kjerneelementer som skal gjennomsyre undervisningen. Det ene kjerneelementet er «naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter», der det å utforske er helt sentralt. I beskrivelsen av dette kjerneelementet står det blant annet følgende:

Elevene skal oppleve naturfag som et praktisk og utforskende fag. Elevene skal gjennom opplevelse, undring, utforskning og erfaring forstå verden omkring seg i et naturvitenskapelig perspektiv. Ved å arbeide praktisk og ved å lage egne modeller for å løse faglige utfordringer, kan elevene utvikle skaperglede, evne til nytenking og forståelse av naturfaglig teori. (Utdanningsdirektoratet, 2020b)

Målet med naturfaget i skolen er at elevene skal opparbeide seg naturfaglig allmenndannelse. LK20 fremhever det som danner kjernen i det å utforske i naturfag: «I naturfag er det å stille spørsmål og bruke data for å lage forklaringer grunnleggende for å utforske» (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Det innebærer at elevene må lære om naturvitenskap som produkt, prosess og som sosial institusjon (Sjøberg, 2009). Produktene er de lovene og teoriene som til en hver tid er gjeldene innenfor fagdisiplinen (Staberg et al., 2020, s. 181). Disse lovene

og teoriene er modeller av en sammensatt virkelighet, og det er disse modellene som endres eller videreutvikles gjennom nye observasjoner, ideer eller eksperimenter. En viktig del av allmennkunnskapen er derfor å kunne forstå en sammensatt virkelighet som er i utvikling, og vite hvordan denne utviklingen forgår. Dette går under prosessdimensjonen. Et viktig aspekt ved prosessdimensjonen er å lære elevene til og selv beherske ferdigheter som trengs for å drive med naturfaglige eksperimenter (Staberg et al., 2020, s. 181). Til slutt må de utvikle en forståelse for det sosiale og demokratiske aspektet ved naturvitenskapen. Dette innebærer å forstå hvordan samfunnet påvirker fagets utvikling, og motsatt, og hvordan forskning og ny kunnskap påvirker samfunnsutviklingen og livsmiljøet (Staberg et al., 2020, s. 181). Disse tre presenterte aspektene ved naturvitenskapen er viktige elementer av naturvitenskapens egenart, som både omfatter historiske, filosofiske og sosiologiske sider. En forståelse for disse aspektene er viktig for både undervisning og læring i naturfag (Staberg et al., 2020).

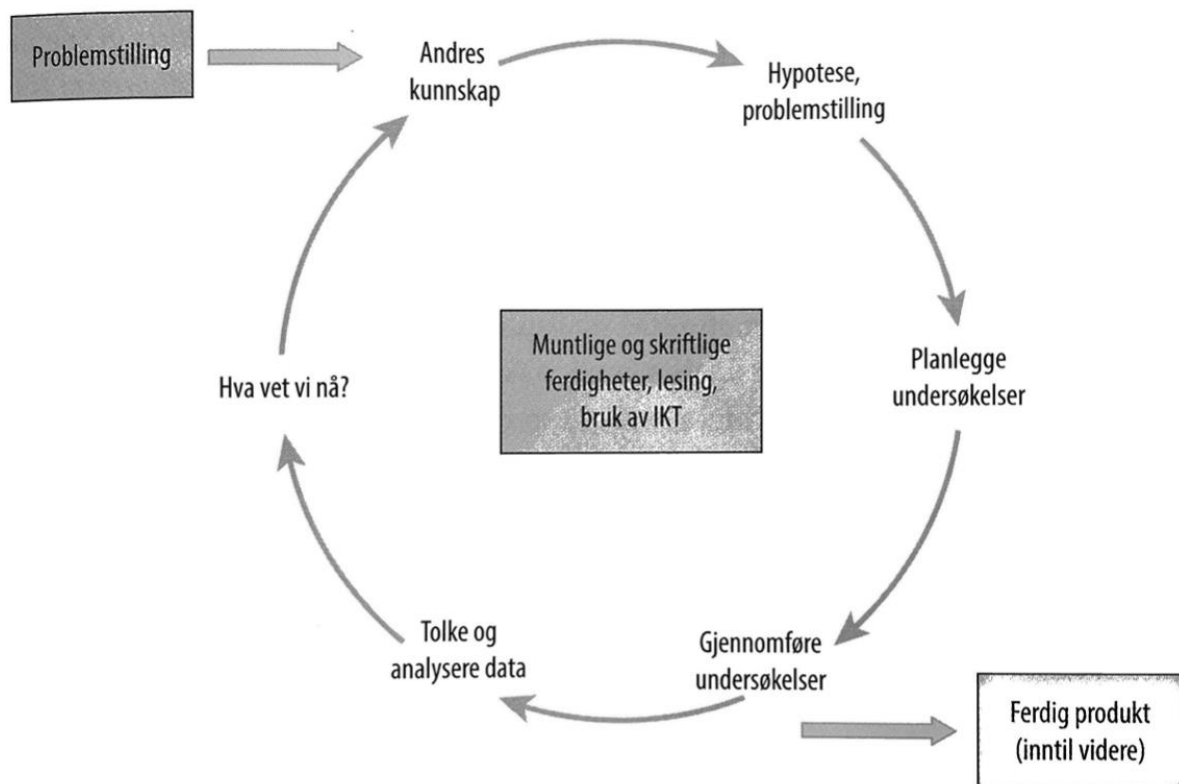
Det å arbeide utforskende i skolen søker å oppfylle mange mål. Elevene skal blant annet gjennom utforsking få erfaring med og kunnskap om ulike praksiser; tilegne seg faglig innhold; vite hvorfor de jobber utforskende og bli bevisste på hva som kjennetegner troverdig naturvitenskapelig kunnskap (Haug & Mork, 2020, s. 31). Dette knytter også likheter til de tre presenterte dimensjonene ovenfor.

For å lykkes med undervisning som legger til rette for at elevene får utforske, er det viktig å kjenne til noen elementer og utfordringer som må tas hensyn til (Haug & Mork, 2020, s. 31). Haug og Mork (2020, s. 31-32) viser til en tidligere studie av læreres forståelse av utforskende arbeid, som avdekker at lærere trenger mer kunnskap om naturvitenskapelige praksiser for å unngå at utforskende arbeidsmåter begrenses til at elever jobber med praktiske aktiviteter uten koblinger til faglig forståelse eller innsikt i hvorfor de utfører aktiviteten. Denne studien gjort av Shahali et al. (2017) viser videre til at ved å undervise i utforskende arbeid og faglige temaer hver for seg er det fare for at utforskende arbeid reduseres til praktiske aktiviteter, mens det faglige innholdet knyttes til det som er i læreboka, og dermed blir noe elevene tilegner seg ved å huske og gjengi fakta (Haug & Mork, 2020, s. 32).

2.1.3 Modeller for utforskende arbeid

Det har blitt utarbeidet en rekke modeller og rammeverk som viser kjennetegn på utforskende arbeid. Knain og Kolstø (2019, s. 19) er en av de som har utformet en modell, og viser i denne at utforskende arbeidsmåter ikke er en rettlinjet prosedyre, men som en syklus. Denne er

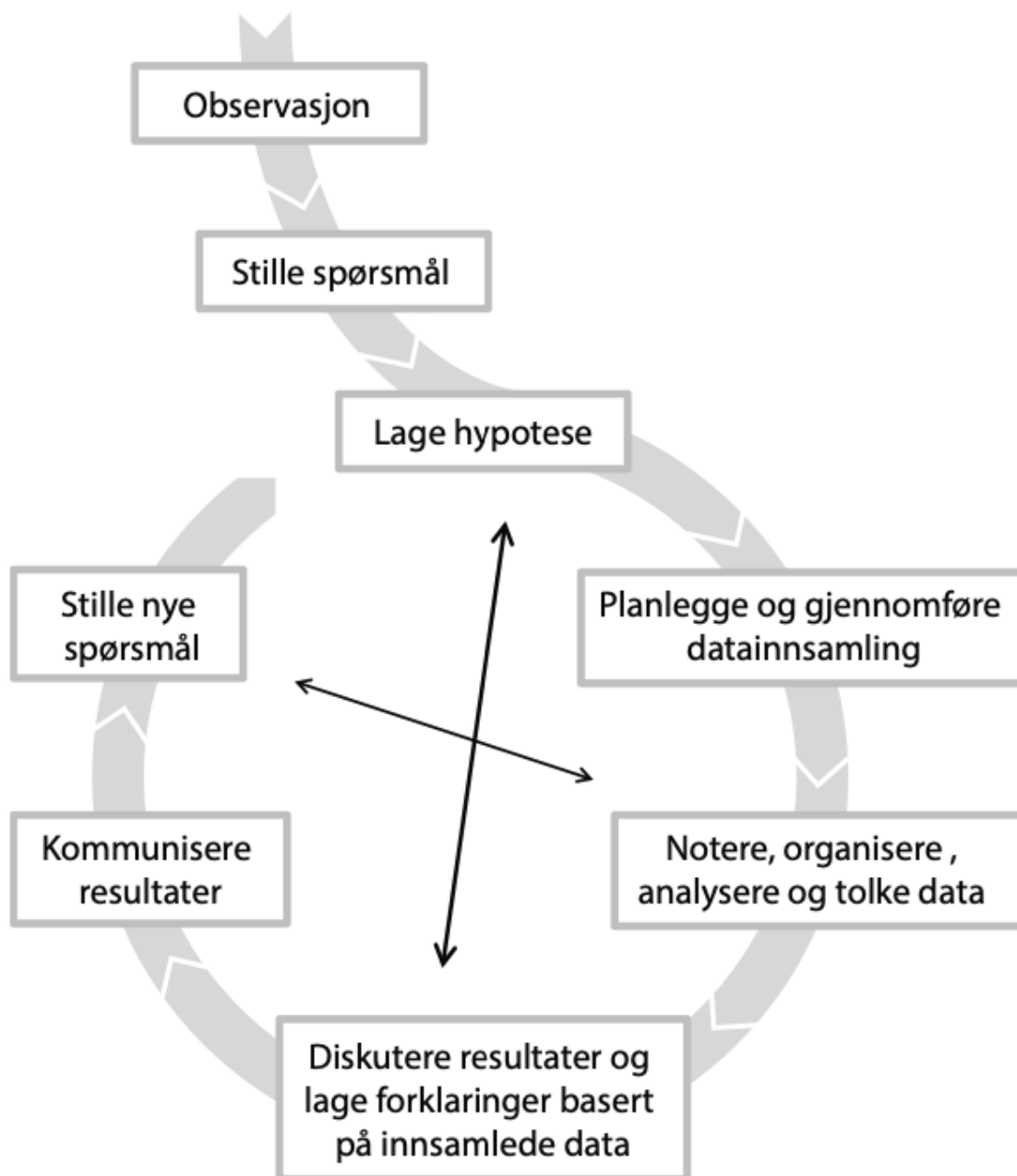
presentert i **Figur 1**. I denne syklusen kan vi se at utgangspunktet er et spørsmål eller en problemstilling, som for eksempel kan komme fra noe elevene lurer på, innledende observasjoner eller et kjent problem fra kilder. Hovedpoenget er at dette er forankret i elevenes egne tanker, erfaringer og relevante kilder (Knain & Kolstø, 2019, s. 19). Videre viser modellen at elevene skal planlegge og gjennomføre undersøkelser, for deretter å tolke og analysere det innsamlede datamaterialet. I midten av figuren ser vi også at de grunnleggende ferdighetene har en sentral del. Dette vil da være relevant for elevene gjennom hele prosessen med å arbeide utforskende. Dette går på at elevene skal bruke og utvikle sine muntlige ferdigheter, de skal kunne lese data og informasjon, både det de selv har samlet inn og fra andre, og de skal aktivt kunne bruke digitale hjelpemidler i arbeidet.



Figur 1: En syklisk fremstilling av utforskende arbeid med noen viktige aspekter. Modell utformet av Knain & Kolstø, 2019, s. 19

Til slutt kan det hende at arbeidet skal ende opp i et produkt. Dette kan være alt fra plakater, digitale presentasjoner, utstillinger, rapporter, bilder, video, podcast, artikler og fagtekster for å nevne noe.

En annen modell som tidligere har blitt utformet, er «Forskerføttermodellen» utarbeidet av Naturfagsenteret (Korsager, 2018) vist i **Figur 2**.



Figur 2: Forskerføttermodellen. Figuren viser at prosessene innenfor utforskende arbeid verken er lineær eller sirkulær. Fra M. Korsager, 2018 (<https://www.naturfag.no/binfil/download2.php?tid=2267165>)

I denne modellen ser vi at utgangspunktet for utforskning er observasjon. Dette skiller seg fra den første modellen presentert i **Figur 1**. Videre skal elevene stille spørsmål, lage hypotese, planlegge og gjennomføre innsamling av data. Så blir det vektlagt at de skal notere, organisere, analysere og tolke data før de skal diskutere resultater og lage forklaringer basert på de innsamlede dataene. Det kommer også frem i modellen at flere av disse delene går på tvers av hverandre. Som en av de siste elementene i denne modellen skal elevene kommunisere resultater og stille nye spørsmål.

2.1.4 Praktisk arbeid i naturfag

Naturfag regnes i mange land som et praktisk fag (Staberg et al., 2020). Millar et al. (1999) definerer praktisk arbeid som alle de undervisnings- og læringsaktivitetene i naturfaget der elevene på en eller annen måte og i en eller annen fase av aktiviteten observerer eller på annen måte arbeider praktisk med objekter, materialer eller naturfaglige fenomener (Staberg et al., 2020, s. 180-181). Skillet mellom praktisk og utforskende arbeid ligger i at utforskende arbeid favner bredere enn det praktiske arbeidet. Som presentert tidligere i dette kapittelet innebærer utforskende arbeid mer enn kun praktiske aktiviteter. Tidligere studier viser at det er lite variasjon i arbeidsmønster og at den vanligste læringsaktiviteten er formidling av nytt fagstoff gjennom lærerstyrt klasseromsdialog (Klette, 2003; Staberg et al., 2020; Ødegaard & Arnesen, 2010).

Wellington (1998) påpeker at «praktisk arbeid har vært en del av naturfaget i over 100 år og er akseptert som essensielt for å forstå denne fagdisiplinen. Selv om det kan bli dyrt og noen ganger rotete, må det simpelthen gjøres dersom elever og lærere skal fremme sin forståelse» (Staberg et al., 2020, s. 182). Abrahams og Millar (2008) peker på at hensikten med praktisk arbeid er å hjelpe elevene til å se sammenhenger mellom den virkelige verden av materialer, objekter og hendelser og den abstrakte verden av tanker og ideer (Staberg et al., 2020, s. 187).

Det er gjort flere undersøkelser knyttet til elevers utbytte av praktisk arbeid. Staberg et al. (2020) viser til at elever ofte er positive til praktiske aktiviteter i undervisninga. Murray og Reiss (2005) fant i sin undersøkelse at det å dra på ekskursjoner og å gjøre eksperimenter, ble sett på som to av de undervisnings- og læringsmetodene elevene likte best. Nesten halvparten av elevene uttrykte i den studien at praktisk arbeid hjalp dem til å forstå teorien bedre. Staberg et al. (2020, s. 185) viser til en tilsvarende undersøkelse av norske 10.klasseelever, der elevene uttrykte at det å gjøre forsøk var en av de tre arbeidsmetodene de likte best. Selv om det kommer til uttrykk at elevene er positive til praktisk arbeid, har det i en årrekke blitt vist at læringseffekten av praktisk arbeid er overvurdert (Abrahams & Millar, 2008; Jenkins, 1999; White, 1996). Kjærnsli (2007) viser til at det har vært vanskelig å påvise en korrelasjon mellom høy forekomst av eksperimentelt arbeid og gode prestasjoner i naturfag. PISA og TIMSS viser heller ingen klar sammenheng mellom elevenes poeng på tester og mengden praktisk arbeid i skolen (Kjærnsli, 2007; Sjøberg, 2009; Staberg et al., 2020). For å kunne lykkes med praktisk arbeid i naturfag, er kvaliteten på gjennomføringen en vesentlig faktor for elevenes læringsutbytte (Staberg et al., 2020, s. 187).

Knain og Kolstø (2019, s. 28) viser til at en tradisjonell måte å karakterisere ulike typer praktisk arbeid, har vært ved å vurdere antall såkalte frihetsgrader. De har utarbeidet en tabell der de har forsøkt å vise elementer som er viktig i planlegging og analyse av utforskende arbeid. Denne er gjengitt i **Tabell 1**.

Tabell 1: Kategorisering av ulike typer utforskende arbeid. Utformet av Knain & Kolstø, 2019, s. 28

Grad av sakskompleksitet	Karakterisering av styring versus åpenhet	Kunnskapsmål
Lav	Lærerstyrt utforskning mot rett svar	Faglig resonnering og faglig begrepskunnskap
Middels	Halvåpent forsøk mot etablerte empiriske sammenhenger	Variabelkontroll, praktiske ferdigheter og faglige erfaringer og begrepskunnskap
Middels høy	Åpen testing mot romslig definerte kunnskapsmål	Kontrollert testing, praktiske ferdigheter og saksrelevant faglig begrepskunnskap
Høy	Åpen utforskning mot egen vurdering	Behandle omdiskutert kunnskap, innhente, vurdere og integrere ulik informasjon og saksrelevant faglig begrepskunnskap

Tabellen til Knain og Kolstø (2019) viser en kategorisering av ulike typer utforskende arbeid etter grad av kompleksitet i tema, lærerens styring av innhold og metode, åpenhet i elevenes kunnskapsutbytte og svar på forskningsspørsmål. De har også antydnet hvordan de ulike prosjekttypene kan innebære vektlegging av ulike typer kunnskap. Knain og Kolstø (2019) skriver at jo åpnere oppgaven er, jo flere beslutninger må elevene ta selv. Dette trekker likheter til **Tabell 1**, ved at grad av fasitkarakter på kunnskapsmål ofte henger sammen med valg av kompleksitet når det kommer til forskningsspørsmål og tematikk (Knain & Kolstø, 2019, s. 28).

2.1.5 Det naturfaglige språket

Gjennom vår profesjon som lærere, skal vi ikke bare formidle kunnskap, men vi er også «språklærere» innenfor faget. Undervisning og læring skjer i hovedsak ved hjelp av språket, i alle fag og i alle situasjoner (Haug & Mork, 2020, s. 38). Språk er tale, men også det å uttrykke seg skriftlig ved bruk av tekst er en del av språket. Innenfor naturfaget finnes det mange ulike varianter å uttrykke seg på. Ved å bruke representasjoner som grafer, tabeller, symboler, figurer, tegninger, modeller, begreper, ligninger og kart – kan du uttrykke deg innenfor det naturfaglige språket. Det er gjennom dette språket at elevene uttrykker sin forståelse. Videre er det viktig å lære sentrale begreper for å utvikle språkforståelse og dybdelæring, både innenfor faget, men også for å kunne forstå større sammenhenger på tvers av fagområder.

I følge Vygotskij et al. (2001) er språk og tenkning gjensidig avhengig av hverandre: språkutvikling krever at du tenker, og det å tenke krever språk. I et klasserom skal vi, og bør vi, legge til rette for faglige samtaler for å fremme tankeprosessen hos elevene (Haug & Mork, 2020, s. 40). Mestad et al. (2019) skriver at når vi utfører praktiske handlinger så bruker vi språket til å strukturere og abstrahere det vi gjør. De skriver videre at naturfag handler om å kunne anvende språklige og symbolske verktøy i form av begreper, formler og visuelle uttrykk i relevante problemområder innenfor faget, og at utviklingen av språket både muntlig og skriftlig må gjøres på fagets premisser (Mestad et al., 2019, s. 135).

Norris og Phillips (2003) peker på at naturvitenskapelig kunnskap er formulert ved bruk av symboler og språk. Naturvitenskapen har utviklet ulike skriftlige og symbolske måter å representere begreper og fenomener på (Mestad et al., 2019, s. 136). Givry og Roth (2006) hevder at det å kunne et fag og et naturvitenskapelig begrep, gjør at du fritt kan veksle mellom konkrete og symbolske representasjoner. Ut fra denne oppfattelsen vil det være et mål å legge til rette for aktiviteter der elevene får trening i å bruke og veksle mellom flere representasjonsformer (Knain et al., 2017).

2.1.6 Analytisk verktøy

Som utgangspunkt for min analyse av hvordan lærerne legger til rette for utforskende arbeidsmåter, har jeg valgt å utforme **Tabell 2** basert på Minner et al. (2010, s. 6). Denne har fem hovedelementer som beskriver hva som går inn under utforskende arbeidsmåter. Disse fem er: spørsmål design, data, konklusjon og kommunikasjon.

Tabell 2: Elementer i utforskende arbeid. Egen oversettelse basert på Minner et al., 2010, s. 6

Elementer i utforskende arbeid				
		Undervisning vektlegger elevenes ansvar for læring når den viser forventningen om at elevene vil:	Instruksjonen vektlegger elevenes aktive tenkning når den demonstrerer forventningen om at elevene vil:	undervisning legger vekt på elevens motivasjon når:
Komponenter i instruksjonen	Spørsmål	Bestemme hvilke spørsmål som skal undersøkes; søke avklaring av etterforskningsspørsmålene.	Utforme etterforskningsspørsmål; bruke forkunnskaper for å informere spørsmålene; vurdere eller forutsi mulige utfall av spørsmålet; utforske årsaken til at spørsmål blir stilt for å finne ut om de er passende for vitenskapelig undersøkelse; raffinerte spørsmål slik at de kan undersøkes; diskusjonsspørsmål basert på tidligere studie eller innsamlet data.	Det demonstrerer forventningen om at elevene vil: vise/uttrykke interesse, engasjement, nysgjerrighet, entusiasme, utholdenhet, iver, fokus, konsentrasjon og stolthet (alle affektive)
	Design	Identifisere når og hvor de trenger hjelp til å forstå designet deres; sikre at de (eller klassen/gruppen/partneren) forstår designet og hvordan de skal implementeres; bestemme hvilken undersøkelse som skal brukes; sikre at designet tar opp forskningsspørsmålet.	Bruke forkunnskaper for å informere designet; avgjøre om designet er et passende samsvar for spørsmålet, inkludert variabler og prosedyrer, diskutere fordelene ved forskjellige undersøkelsesdesign og om det er "gjennomførbart" og vil resultere i nødvendige data; vurdere hvor og hvordan spørsmål om skjevhet kan være nødvendig å håndtere; generere etterforskningsdesign.	
	Data	Bestemme hva som er datainnsamlingsstrategi; å bruke og/eller hvordan tilpasse den; identifisere om de eller andre trenger hjelp til å samle inn eller organisere data; oppsøke avklaring og råd når det er nødvendig.	Endre og avgrense deres tilnærming til innsamling, registrering eller strukturering av data basert på informasjon de innhenter etter hvert som de fortsetter arbeidet.	
	Konklusjon	Bestemme hvilke strategier som skal brukes for å oppsummere, tolke eller forklare dataene; identifisere når de eller andre trenger hjelp til å oppsummere, tolke eller forklare og oppsøke annen relevant informasjon for å hjelpe til med å trekke konklusjoner.	Sørge for at deres konklusjoner støttes av dataene deres; anvende forkunnskaper for å oppsummere, tolke eller forklare dataene; konstruere konklusjoner; vurdere konklusjonens rimelighet og troverdighet; identifisere anvendelser av funnene deres til andre situasjoner og/eller kontekster; gi forklaringer på variasjoner i funnene blant klassen og/eller i deres arbeidsgrupper; utforme nye spørsmål som dukker opp fra deres forklaringer.	
	Kommunikasjon	Bestemme hvordan kommunikasjonen skal struktureres; søke råd og forslag fra andre om hvordan eller hva du skal kommunisere; gi tilbakemelding til andre om deres kommunikasjon	Engasjere seg i forsvarlig diskusjon og debatt; demonstrere logikken de brukte for å trekke konklusjoner og tolkninger; artikulere rimeligheten og troverdigheten til andres arbeid; diskutere passende kommunikasjonsmekanismer inkludert språk, visuelle hjelpemidler, teknologi osv.; artikulere fordelene og begrensningene ved arbeidet deres.	

2.2 Tilpasset opplæring

Den største utfordringen lærere står overfor i klasserommet er å møte og mestre de store ulikhetene mellom elevene – både på faglig og sosialt nivå. Elevene møter opp på skolen med ulik motivasjon, ulike erfaringer, interesser, ambisjoner, kunnskaper og læreforutsetninger. Variasjonen og ulikhetene i elevgruppene er store, og et av skolens mål er å møte disse utfordringene med tilpasset opplæring.

Det kan sies at lærere har to spørsmål å forholde seg til når det kommer til opplæringen: «hva er målet med opplæringen?» og «hva skal elevene kunne etter endt utdanning?». Valg av arbeidsmåter i skolen må ses i lys av de kompetanser som elevene skal utvikle i henhold til læreplanen. Tilpasset opplæring er noe som skal gjennomsyre all undervisning i skolen, og handler om at alle elever i norsk skole har rett til en tilpasset opplæring (Opplæringslova, 1998). Dette skal i hovedprinsippet gis innenfor rammene av den ordinære opplæringen.

Begrepet tilpasset opplæring har vært mest i bruk fra midten av 1970-tallet, med bakgrunn i revisjonen av grunnskoleloven fra 1969, som ble vedtatt i 1975 (Olsen & Haug, 2020, s. 13-14). Prinsippet har allikevel vært en utfordring så lenge det har vært skole. I prinsippet kan alle valg foretatt av lærere og skoleledere tilknyttet organisering, arbeidsmåter, innhold, vurderingsprinsipper og tilrettelegging av læringsmiljøet betraktes som tilpasset opplæring (Nordahl, 2009, s. 207).

2.2.1 Teoretisk forankring og definisjon

Prinsippet om tilpasset opplæring kommer frem i politiske dokumenter, det kommer til syne i vedtak fra Stortinget og det har klare politiske mål. I Opplæringslova (1998, § 1-3) står det: «Opplæringa skal tilpassast evnene og føresetnadene hjå den enkelte eleven, lærlingen, praksisbrevkandidaten og lære-kandidaten». Dermed blir det en rettighet for alle elever i den norske skolen å få en opplæring som er tilpasset seg. Når det er så tydelig i opplæringsloven med en egen paragraf knyttet til tilpasset opplæring, kan det skape en forestilling om at det er en individuell rett. Det som slås fast er at det er et generelt prinsipp om at opplæringen skal tilpasses den enkelte elev. Hovedpoenget er at det innenfor den ordinære rammen av undervisningen bør, den enkelte lærer søke å tilpasse opplæringen til den enkelte elev. Det gjelder både elever med lærevansker og de elevene som har gode forutsetninger for å kunne lære raskere eller mer enn gjennomsnittet (NOU 1995: 18, s. 122-123).

Det er vanlig å skille mellom en smal og en vid forståelse av tilpasset opplæring (Bachmann & Haug, 2006). Den smale tilnærmingen handler om tiltak som er rettet mot enkeltelever eller små grupper med tilpassede arbeidsformer og læringsinnhold spesielt for de. Den vide forståelsen går ut på å legge til rette for at opplæringen og undervisningen fungerer godt for hele fellesskapet (Olsen & Haug, 2020, s. 22). Prinsippet om tilpasset opplæring favner derfor både ordinær opplæring og spesialundervisning. Spesialundervisning, som hører til den smale forståelsen, er en individuell rett eleven har i de tilfellene han eller hun trenger individuell tilrettelegging utover det ordinære tilbudet.

2.2.2 Tidligere forskning

Etter at tilpasset opplæring ble lovfestet har det blitt gjort mye forskning og blitt skrevet mye om hvordan dette jobbes med og hva det innebærer (Bachmann & Haug, 2006; Solhaug & Fosse, 2008). Første gang begrepet tilpasset opplæring ble formulert i en læreplan, var i Mønsterplanen for 87 (Kyrkje- og undervisningsdepartementet, 1987). Begrepet ble da knyttet til valg og tilrettelegging av lærestoff, organisering, læringsmiljøet og samværsformer i skolen (Bachmann & Haug, 2006, s. 7). I 1975 ble begrepet tilpasset opplæring innført i lovverket og stadfestet ved revidering av lov om grunnskolen. Til tross for at det har vært et krav i mange år med tilpasset opplæring, i tillegg til at det har vært skrevet og forsket mye på opp gjennom de senere årene, er det fortsatt en debatt om hvordan dette skal gjennomføres i praksis og hvordan skolen best kan legge til rette for at alle elever skal lære ut fra sine evner og forutsetninger (Håstein & Werner, 2014, s. 19).

Noe av den tidligere forskningen, både norsk og internasjonal skoleforskning, viser til at de fleste skolene kommer til kort når det gjelder å utforme et opplæringstilbud slik at det ivaretar hele mangfoldet av elevenes forskjeller og likheter (Haug, 2012, s. 289). I en elevundersøkelse fra 2009 kom det frem at elever opplever bruken av arbeidsplaner som noe positivt, fordi det gir grunnlag for hjelp og støtte, kunnskap om de mål og krav som det blir lagt opp til, medbestemmelse fra elevene, tilpassing av opplæringa og relasjoner til læreren (Skaalvik et al., 2009).

2.2.3 Elevenes bakgrunn og forutsetninger

Skolen i Norge skal være til for alle, og derfor må det som foregår der være variert og fleksibelt nok til at alle elever får muligheten til å utvikle seg og til å lære (Håstein & Werner, 2014, s. 23). I St.meld. 30 (2003-2004) sto blant annet elevperspektivet sentralt:

For enkeltmennesket skal skolen bidra til dannelse, sosial mestring og selvhjulpenhet. Den skal formidle verdier og gi kunnskap og redskaper som gjør det mulig for hver enkelt å utnytte sine evner og realisere sitt talent. Den skal danne og utdanne slik at den enkelte kan ta et personlig ansvar for seg selv og sine medmennesker. Skolen skal gi elevene muligheter til å utvikle seg, slik at de kan gjøre reflekterte valg og påvirke sin egen fremtid. (s. 3)

Her kommer det til uttrykk flere viktige faktorer skolen må ta hensyn til i opplæringen. Det blir nevnt dannelse, og dette er noe naturfaget skal bidra til å oppfylle gjennom undervisningen (Sjøberg, 2009). Engelsen (2015) oppsummerer hva som skal være en del av opplæringen:

Faginnholdet må omfatte emner og aktiviteter som gir alle elever utfordringer og oppgaver som de har mulighet til å mestre. Arbeidet i skolen må bli organisert slik at det gir trygge og stabile kontaktforhold mellom lærer og elever og mellom elevene. Vi må utnytte de læringsforholdene som finnes i elevgruppen. Og vi må sørge for arbeidsmåter og samværsformer som gir den enkelte eleven mulighet til å yte bidrag til fellesskapet ut fra sine egne forutsetninger. (s. 187)

Det sentrale i arbeidet i skolen handler om hvordan lærere skal ta hensyn til ulike elevforutsetninger ved planlegging og gjennomføring av undervisning. Allerede i arbeidet med lokale læreplaner må vi lærere ta hensyn til hva vi vet om elever på det aktuelle utviklingsnivået og spesielt hva vi vet om den konkrete elevgruppen som planarbeidet er rettet mot (Engelsen, 2015, s. 187).

Interessen for kvalitet i skolen må ses på bakgrunn av blant annet kunnskapssamfunnet (Hargreaves, 2004, s. 41) og økte krav til kompetanse (Mausethagen & Kostøl, 2009, s. 75). I tillegg blir læreres betydning når det gjelder å skape gode læringsmiljøer fremhevet som avgjørende for elevenes læringsutbytte (Darling-Hammond, 2000; Hattie, 2009; Sivesind et al., 2008; Wenglinsky, 2002).

Tidligere forskning innenfor pedagogisk psykologi og pedagogisk sosiologi viser til at elevforutsetninger har sin bakgrunn i delvis individuelle forhold og delvis i sider ved elevenes miljø (Engelsen, 2015, s. 188). Det vil med andre ord si at det er mange faktorer som påvirker elevenes bakgrunn og forutsetninger for læring i skolen. Engelsen (2015) viser blant annet til utviklingsstudier, studier av læringsprosesser og studier av motivasjon gjort av blant annet Piaget, Bruner og Vygotsky.

Piaget (referert i Engelsen, 2015) viste at barns tenkning og oppfatning av verden er avhengig av det stadiet de til en hver tid befinner seg i. Knyttet til dette er det noen som har en oppfatning av at man skal tilpasse undervisningen og læringsarbeidet til nettopp det stadiet barnet befinner seg i (Engelsen, 2015, s. 188). Bruner (2009) har blant annet uttrykt en slik oppfatning av ulike stadier, og utviklet med bakgrunn av dette en enkel stadietenkning over forholdet mellom elevforutsetninger og undervisning (Engelsen, 2015, s. 188).

Bruner (1985) fremhever blant annet viktigheten med «stillasbygging» (scaffolding), som omhandler støttestrukturer i undervisningen. Dette handler om at læreren i sin undervisning må gi elevene tilstrekkelig støtte som kan hjelpe elevene til læring. Vygotsky utviklet synspunkter som lignet på tankene til Bruner, og han mente at læring var en forutsetning for utvikling. Poenget til Vygotsky var at «det elevene i dag kan gjøre sammen med eller med hjelp fra andre, vil de kunne gjøre riktig alene i morgen» (Engelsen, 2015, s. 189). Det vil si at lærerens undervisning bør ligge et lite hakk foran elevenes utvikling, men likevel innenfor deres rekkevidde.

Det er en rekke forutsetninger lærere må ta hensyn til når det kommer til å tilpasse opplæringen. Det sprer seg over et bredt spekter og læringsmiljøet er en av faktorene det bør reflekteres over. Et dårlig sosialt miljø fremmer ikke et godt læringsutbytte hos elevene (Engelsen, 2015, s. 208). En annen faktor lærere må ha i bakhodet ved planlegging og gjennomføring av undervisning er elevenes evner. Det handler om å reflektere over at alle elever skal oppleve utfordringer i læringsarbeidet, uansett hvilket nivå de ligger på eller hvilke evner de har. Engelsen (2015, s. 209) skriver videre at et best mulig læringsutbytte for hvert enkelt individ vil lettere oppnås ved å tilpasse opplæringen til de enkelte elevenes nivå. En tredje faktor er elevenes faglige nivå. Elevenes kunnskaper og forståelse innenfor ett og samme fagområde varierer, og derfor er det viktig å kartlegge dette for å kunne legge seg på et nivå der elevene mestrer de oppgavene de får, men likevel opplever utfordring. En fjerde faktor er av atferdsmessig art. St.meld. 30 (2003-2004) hevder at atferdsvansker blant elever kan forstås som resultat av manglende mestring av skolens forventninger og krav. Det er derfor viktig at lærere har i bakhodet at atferdsvansker også kan komme av skolesituasjonen, og ikke bare av faktorer utenfor skolen.

2.2.4 Tilrettelegging for elevene som aktører i eget læringsarbeid

Tilretteleggingen i skolen dreier seg både om det faglige og den sosiale tilpasningen av lærestoffet (Nordahl & Dobson, 2009). For å skape en god tilpasset opplæring krever det struktur og systematikk. Som lærer må du hele tiden være opptatt av hva som skal til for å skape god kvalitet i opplæringa og for å få en likeverdig opplæring for alle elever (Berg, 2012, s. 171). I arbeidet med tilpasset opplæring er det ofte lærerens rolle vi tenker på, men det er minst like viktig å se på hvordan elevene kan være mer deltakende i egen læring ved å være aktive og selvstendige i læringsprosessen (Mossige & Bunting, 2014, s. 103).

Dersom lærere skulle ha tilpasset undervisningen til hver enkelt elev, ville det blitt en svært omfattende oppgave. Hvis lærere legger opp undervisningen slik at elevene selv styrer sitt læringsarbeid i større grad ved hjelp av rammer og støttestrukturer som gis, blir oppgaven mer overkommelig for læreren (Mossige & Bunting, 2014, s. 103). For å få elevene til å bli bevisste som aktør i eget læringsarbeid, er det viktig at læreren legger opp til aktiviteter der nettopp dette skjer. Forskning gjort av blant annet Hattie (2012) viser at læreren er viktig for elevenes læring, men det er viktig å understreke at elevene må være aktive for å lære (Mossige & Bunting, 2014, s. 105). Læreplanen legger føringer for det å ta i bruk ulike læringsstrategier som et viktig element i elevenes læringsforløp: «Opplæringen skal fremme elevenes motivasjon, holdninger og læringsstrategier, og legge grunnlaget for læring hele livet. Det krever at lærerne følger elevenes utvikling tett og gir dem støtte tilpasset deres alder, modenhets- og funksjonsnivå.» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 12). Zimmerman (2002) peker på at troen på egen mestring er avgjørende for å kunne lykkes i det å ta aktiv del i eget læringsarbeid. Mange elever trenger å erfare mestring og på den måten å utvikle en indre motivasjon. Utfordringen for læreren er å skape mestringserfaringer i klassefelleskapet og en samarbeidsarena der elevene kan være gode modeller for hverandre (Mausethagen & Kostøl, 2009, s. 108).

Det kan sies at det i hovedsak er tre faser i elevenes læringsarbeid: planlegging, gjennomføring og vurdering. Lærere må vite hvordan de kan tilrettelegge for at alle elever kan lære metoder for å kunne tilpasse læringsarbeidet i disse fasene til sine ferdigheter, kunnskaper og personlige egenskaper (Mausethagen & Kostøl, 2009, s. 109). Et viktig element her er at elevene må forstå hva de skal lære, ved at målene er formulert slik at de er forståelige og at elevene vet hvilken relevans lærestoffet har for dem. Det er lærerens oppgave å legge til rette for forståelige og gjennomførbare mål. Når elevene videre skal lære noe nytt, er det i mange

tilfeller at det er læreren som må velge strategier og arbeidsmåter for å nå disse målene, og dette må da synliggjøres for elevene (Mausethagen & Kostøl, 2009, s. 111-112).

Læreren må ha god kjennskap til elevenes ferdigheter og kunnskaper. Dette gjelder både når stoffet presenteres, når målene for den enkelte settes, ved valg av strategier, ved valg av motivasjonsform, ved veiledning og ved vurdering og refleksjon (Mossige & Bunting, 2014, s. 119). Elever som får muligheten til å formulere spørsmål, søke svar og uttrykke sin forståelse på ulike måter, vil gradvis kunne ta en mer aktiv rolle i sin egen læring (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 12).

2.3 PCK - Pedagogical Content Knowledge

Planlegging og undervisning i ethvert fag er en svært kompleks kognitiv aktivitet der læreren må anvende kunnskap og ferdigheter fra flere ulike områder. Derfor har Pedagogical Content Knowledge (PCK) blitt satt mer i søkelyset de siste tiårene. Shulman (1987) delte kunnskap inn i sju ulike kategorier. Tre av disse kategoriene er relevante for denne studien: fagkunnskap (content knowledge), pedagogisk kunnskap (pedagogical knowledge) og praktisk fagdidaktisk kunnskap (pedagogical content knowledge). Fagdidaktisk kunnskap (content knowledge) referer til den faglige kunnskapen en lærer trenger for å undervise i et fag. Den generelle pedagogiske kunnskapen omhandler blant annet klasseledelse og den forståelsen man har av klasserommet. Dette kan videre ses som lærerens forståelse av relasjonen med elevene (Bjønness et al., 2019). Den siste kategorien, PCK, beskrives som “that special amalgam of content and pedagogy that is uniquely the province of teachers, their own special form of professional understanding” (Shulman, 1987, s. 8).

PCK har i den norske litteraturen blitt oversatt til praktisk fagdidaktisk kunnskap (Bjønness et al., 2019, s. 105-106). De skriver at PCK viser til læreres forståelse av hvordan de kan gjøre selve undervisningen. Tilslutt blir det påpekt at «den praktiske fagdidaktiske kunnskapen lærere har, er svært nær knyttet til hvordan lærere kjenner elevene, og hvordan lærere ønsker å formidle faget og tilrettelegge for læring» (Bjønness et al., 2019, s. 106).

2.3.1 Tidligere forskning

PCK har blitt tolket og brukt ulikt gjennom de siste årene, og dette har ført til et mangfold av ulike PCK-modeller. Carlson et al. (2019) presenterer en modell hvor PCK er plassert i

sentrum og omgitt av de bredere kunnskapsbasene fagkunnskap, pedagogisk kunnskap, læreplankunnskap, kunnskaper om elever og vurderingskunnskap. I kjernen av denne modellen finner vi det som handler om planlegging av undervisning, det som faktisk skjer i undervisning og refleksjon etter undervisning.

Fischer et al. (2012) konkluderer blant annet i sin artikkel om at forskning på læreres fagkunnskap og dens konsekvenser for undervisning og læring i naturfag, ikke er tilstrekkelig utviklet. Det er noen vel etablerte forsøk i forskning på pedagogikk, men ikke forholdet mellom pedagogikk og fagstoffet: struktur, transformasjon og operasjonalisering for klasseromsforståelsen. Det forblir på et beskrivende nivå, og nyere studier refererer ikke tilstrekkelig til hverandre, noe som videre fører til at reliabiliteten og validiteten til studiene blir svekket (Fischer et al., 2012).

2.3.2 Teoretisk forankring

Shulman (1987) foreslo og definerte begrepet PCK på midten av 1980-tallet, og belyste viktigheten av å studere lærerkunnskap. PCK ble introdusert som en av tre underkategorier av hva en lærer må kunne for å undervise. De to andre kategoriene var fagkunnskap og læreplankunnskap (Hashweh, 2013).

Magnusson et al. (1999) er også noen som har sett nærmere på PCK. De beskriver PCK som:

Pedagogical content knowledge is a teacher's understanding of how to help students understand specific subject matter. (Magnusson et al., 1999, s. 1)

Videre skriver de at lærere trenger kunnskap om hvordan spesifikke faglige temaer og problemstillinger kan organiseres, presenteres og tilpasses de ulike interessene og evnene til elevene (Magnusson et al., 1999, s. 1-2). Magnusson et al. (1999, s. 2) har tatt utgangspunkt i det tidligere arbeidet til Grossman (1990) og Tamir (1988) når de videre har arbeidet med PCK, og kommet frem til fem komponenter som hører til PCK:

- a) orienteringer mot naturvitenskapelig tenkning,
- b) kunnskap om læreplan i naturfag,
- c) kunnskap og oppfatninger om elevenes forståelse av vitenskapelige emner,
- d) kunnskap og oppfatninger om vurdering i naturfag og
- e) kunnskap om strategier for undervisning i naturfag (Magnusson et al., 1999, s. 2).

Videre har Magnusson et al. (1999, s. 3-4) utviklet flere ulike modeller knyttet til PCK. Modellen presentert i **Figur 3** beskriver ulike komponenter som kan knyttes til PCK og undervisning i naturfag. Denne modellen signaliserer to viktige ideer knyttet til PCK. For det første indikerer de enkelte komponentene at det er ulike typer fagspesifikk pedagogisk kunnskap som brukes i undervisningen knyttet til naturfag. Innenfor hver av disse komponentene har lærere spesifikk kunnskap differensiert etter emne, selv om de kanskje ikke har lignende utdypet kunnskap i hvert emneområde. For det andre, ved å betegne disse komponentene som en del av en enkelt konstruksjon, indikerer vi at komponentene fungerer som deler av en helhet. Som et resultat av dette kan mangelen på sammenhengene mellom komponentene, være problematisk i utvikling og bruk av den praktiske fagdidaktiske kunnskapen. Det vil si at økt kunnskap om en enkelt komponent, kanskje ikke er tilstrekkelig for å få til en endring i praksis. Selv om det er nyttig å forstå de enkelte komponentene, er det også viktig å forstå hvordan de samhandler og hvordan denne samhandlingen påvirker undervisningen (Magnusson et al., 1999, s. 20).

Den første komponenten dreier seg om «orientations toward science teaching», og refererer til lærernes kunnskap og tro om hensiktene og målene for å undervise i naturfag på et bestemt klassetrinn.

Den andre komponenten som retter seg mot kunnskap om læreplan i naturfag, er viktig fordi det skiller læreren fra pedagogen, fordi læreren sitter på fagkunnskap som ikke pedagogen direkte innehar. Under dette inngår også kunnskap om målene for elevene i faget de underviser i, samt artikuleringen av disse retningslinjene på tvers av temaer som det jobbes med i løpet av skoleåret. Det inkluderer også kunnskapen lærere har om hva elevene har lært i de tidligere årene og hva det forventes at de skal lære i senere år (Magnusson et al., 1999, s. 8-9). Til slutt innebærer det også kunnskap om innholdet og materialer som er relevant for undervisning i et bestemt tema.

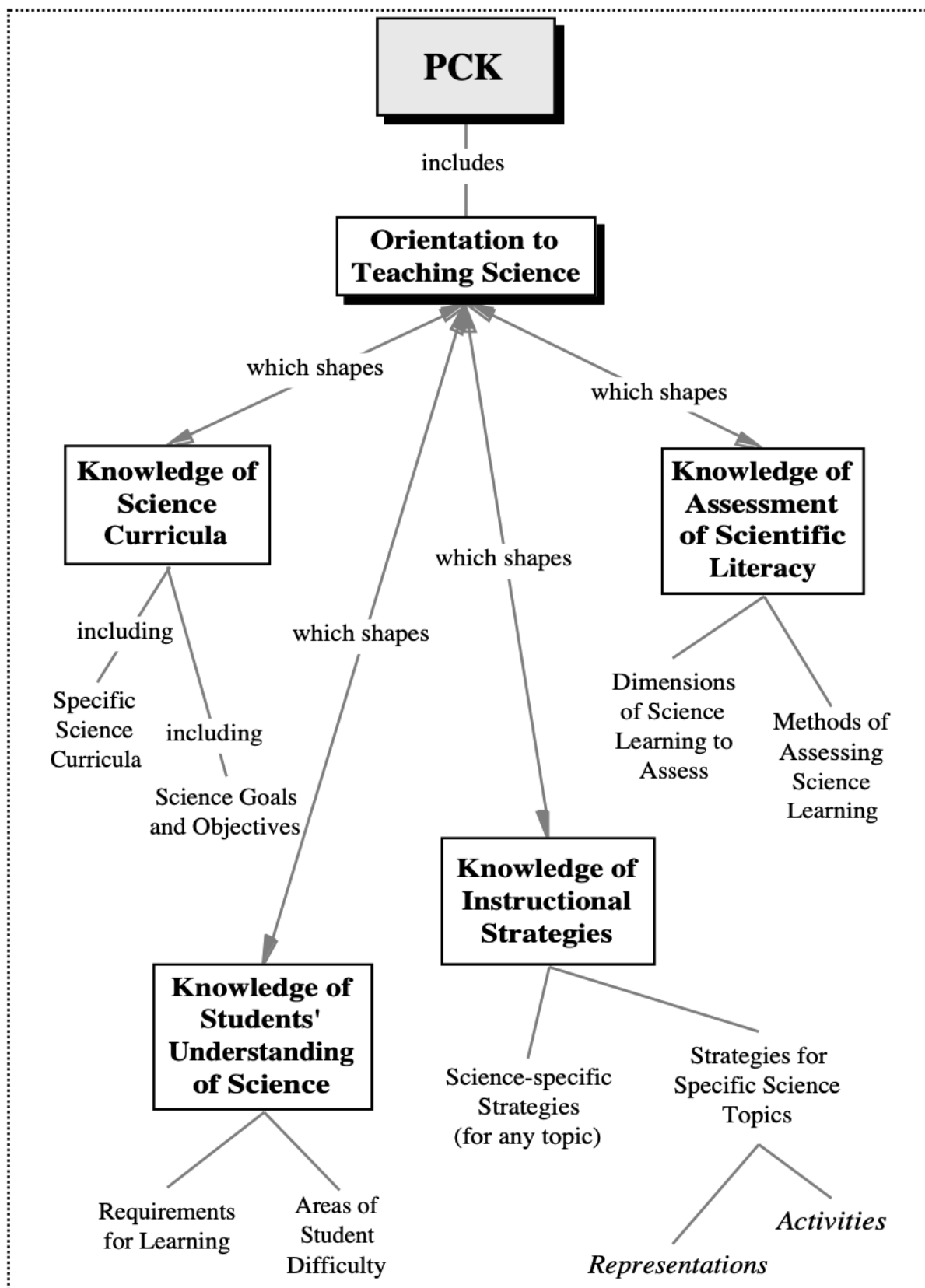
Den tredje komponenten innebærer kunnskap om elevene, for å hjelpe dem med å utvikle spesifikk vitenskapelig kunnskap. Dette handler om de kunnskaper og oppfatninger lærer har om elevenes forutsetninger for å lære, samt en forståelse av variasjoner i elevenes tilnærminger til læring i forhold til utvikling. Videre bør læreren ha en viss kunnskap om evner og ferdigheter som elevene kan trenge, og kunnskap om elevenes ulike behov for å tilpasse opplæringen på best mulig måte. Under denne komponenten nevnes det også at det er viktig å ha kunnskap om de temaer som elevene kan oppleve som vanskelige, spesielt temaer som kan

være abstrakte og som elevene ikke mestrer å koble til sine tidligere erfaringer (Magnusson et al., 1999, s. 10).

Den fjerde komponenten knytter seg til kunnskap og oppfatninger om vurdering i naturfag. Det handler om at lærere må ha kunnskap om de aspekter ved elevenes læring som er viktig å vurdere. Videre nevnes det at det er viktig å ha kunnskap om metoder for vurdering ved å vite hvilke verktøy, prosedyrer, tilnærminger eller aktiviteter som kan brukes for å vurdere viktige dimensjoner ved realfagslæring, samt fordeler og ulemper ved bruk av disse (Magnusson et al., 1999, s. 13-14).

Den femte og siste komponenten som Magnusson et al. (1999) peker på, omhandler kunnskap om strategier for undervisning i naturfag. Innenfor dette inngår generelle eller overordnede tilnærminger for undervisning. Læreres kunnskap knyttes her til fagspesifikke strategier som relateres til den første komponenten, orienteringer mot naturvitenskapelig tenkning. Det er de generelle tilnærmingene til naturfag som er i samsvar med målene for de mer spesifikke orienteringene innenfor faget. Denne komponenten vektlegger læreres kunnskap om spesifikke strategier som er nyttig for å hjelpe elevene til å forstå spesifikke naturvitenskapelige begreper, som igjen inkluderer ulike aktiviteter og representasjoner innenfor faget. Det er derfor viktig å vektlegge læreres evne til å utvikle representasjoner for å hjelpe elevene med å utvikle en forståelse av spesifikke konsepter og sammenhenger. Det blir videre påpekt at en effektiv lærer må vurdere om en representasjon vil være nyttig for å støtte og utvide forståelsen til elever i en bestemt undervisningssituasjon (Magnusson et al., 1999, s. 17), eller om representasjonen virker mot sin hensikt.

Det er til slutt viktig å påpeke at alle disse nevnte komponentene er avhengig av hverandre, og som søker å utfylle hverandre for at undervisningen og læringsutbyttet skal bli best mulig for elevene.



Figur 3: Komponenter som inngår i PCK. Fra *Examining pedagogical content knowledge* (s. 4), av Magnusson et al., 1999.

2.4 Sammenhengen mellom utforskende arbeidsmåter, tilpasset opplæring og PCK

I de tidligere kapitlene har det blitt belyst hva som ligger i utforskende arbeidsmåter, tilpasset opplæring og PCK. I denne delen er målet å se på noen likheter mellom disse teoretiske rammeverkene.

Kjernen i utforskende arbeid dreier seg om at elevene gjennom undervisningen skal få muligheten til å undersøke spørsmål, planlegge og gjennomføre undersøkelser, innhente informasjon, tolke, analysere, diskutere og kommunisere (Brown et al., 1989; Knain & Kolstø, 2019; Marion & Strømme, 2008; Vygotskij, 1978). Læreplanen i naturfag (Utdanningsdirektoratet, 2020b) vektlegger at elevene gjennom utforskning skal forstå verden rundt seg i et naturvitenskapelig perspektiv. Dette kan videre knyttes til kunnskapsområdene Magnusson et al. (1999) presenterer som lærere trenger for å kunne undervise i faget.

Magnusson et al. (1999) presenterer i sin modell (**Figur 3**) fem komponenter som er knyttet til PCK. Den andre komponenten som er presentert dreier seg mot kunnskap om læreplanen. Læreplanen (Utdanningsdirektoratet, 2020b) er et styringsdokument som alle lærere i den norske skolen skal følge i opplæringen. Denne skal danne grunnlaget i planlegging, gjennomføring og evaluering av undervisningen. I læreplanen er kompetansemålene presentert, og det er viktig at lærere er bevisst og har kunnskap om dette for å legge opp til en undervisning som oppfyller de mål og krav som er fastsatt. Engelsen (2015) peker også på at lærere allerede i arbeidet med lokale læreplaner må ta hensyn til hva vi vet om elevene på det aktuelle utviklingsnivået.

For å kunne legge opp til en undervisning som interesserer, engasjerer og utfordrer elevene på deres faglige og sosiale nivå, må lærere ha kunnskap om elevene som skal undervises. Det sentrale arbeidet i skolen handler om hvordan opplæringen skal ta hensyn til elevenes forutsetninger og knyttes derfor til begrepet tilpasset opplæring som er forankret i Opplæringslova (1998). Det er lærerens oppgave å planlegge, gjennomføre og evaluere undervisningen, og tilpasse dette etter elevenes nivå, evner og forutsetninger.

Det analytiske rammeverket som er brukt for utforskende arbeidsmåter (**Tabell 2**) presenterer hva undervisningen og instruksjonen bør vektlegge for å oppfylle kravet om å utforske. Blant annet kommer det frem at læreren må identifisere når og hvor elevene trenger hjelp til å forstå designet, datainnsamling og oppsummering og det å trekke konklusjoner. I tillegg må læreren

veilede elevene i arbeidet med å kommunisere det de har undersøkt og funnet ut av. Læreren må videre være bevisst i de instruksjonene det gis, for å uttrykke forventninger knyttet til at elevene tar i bruk forkunnskaper når de skal utforme spørsmål, når de skal bestemme seg for et design og en datainnsamlingsstrategi, og at de anvender forkunnskaper når de skal oppsummere, tolke eller forklare dataene som har blitt samlet inn. Til slutt er det viktig at læreren hjelper elevene til å se på fordelene og begrensningene ved arbeidet deres. Her er det mange ulike elementer som læreren må ha kunnskap om for å kunne legge opp til utforskende arbeidsmåter. Disse elementene som undervisningen og instruksjonen skal vektlegge kan knyttes til den femte komponenten Magnusson et al. (1999) presenterer i sin modell (**Figur 3**) som innebærer kunnskap om strategier for undervisning i naturfag. Dette dreier seg om de naturvitenskapelige tenkemåtene som elevene skal utvikle, og som er noe utforskende arbeidsmåter kan bidra til.

Kort oppsummert ser vi flere likhetstrekk mellom disse tre teoretiske rammeverkene for oppgaven. Det er viktig med kunnskap innenfor alle disse teoretiske rammeverkene for å legge til rette for en opplæring som møter elevene på deres faglige og sosiale nivå, og som skal bidra til at elevene utvikler engasjement, interesse, nysgjerrighet, utforskertrang og at de opplever skolen som meningsfull og viktig.

3. Metode

Et krav til denne masteroppgaven er at den skal være profesjonsrettet og praksisorientert, som vil si at forskningen skal være rettet mot skolen som arbeidssted. I skolen er det eleven som står i sentrum, og den viktigste ressursen er lærerne (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 29). Metodene jeg har valgt å benytte meg av i denne oppgaven reflekterer et problemområde som krever tilgang til læreres erfaringer og refleksjoner knyttet til utforskende arbeid og tilpasset opplæring. Jeg har valgt to ulike kvalitative metoder, observasjon og intervju, og vil i dette kapittelet begrunne valget av disse metodene og beskrive hvordan forskningsprosjektet er gjennomført.

3.1 Kvalitative forskningsmetoder

For å få en dypere forståelse av læreres oppfatninger har det vært naturlig for meg å velge en form for kvalitativ undersøkelse. For å belyse problemområdet for oppgaven og besvare mine forskningsspørsmål ønsket jeg å benytte en kombinasjon av observasjon og intervju som metoder. Metodene vil utfylle hverandre som datainnsamlingsstrategier slik at en felles oppfatning kan konstrueres mellom forsker og forskningsdeltaker (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 114-115). Det å bruke flere metoder kan også gjøre det mulig å oppnå en mer omfattende og fullstendig forståelse av fenomener, slik at innholdet oppleves som mer meningsfullt (Cohen et al., 2018, s. 33).

Hovedformålet med kvalitativ forskning handler om å beskrive og å forstå «den andre» (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 95) og hensikten er å kunne utvikle en forståelse for det som undersøkes. Hensikten med å bruke kvalitative forskningsmetoder i denne oppgaven vil være å forstå hvordan man kan bruke utforskende undervisning på en hensiktsmessig måte og om dette kan bidra til at opplæringen blir tilpasset, slik at elevene kan oppleve undervisningen som interessant, relevant og motiverende.

Greene (2008, s. 20) antyder at når man triangulerer, så anerkjenner man at det finnes mange legitime tilnærminger til samfunnsforskning, og at en enkelt tilnærming i seg selv bare vil gi en delvis forståelse av det som undersøkes. Dette er en av grunnene til at jeg ønsker å benytte meg av både observasjon og intervju, for å få en større forståelse av det som undersøkes, og for å belyse forskningsspørsmålene mine fra flere vinkler og oppfatninger.

3.2 Observasjon

Den ene metoden jeg benyttet meg av i datainnsamlingen var observasjon. Dette ble valgt fordi jeg ønsket innsikt i hvordan utforskende arbeidsmåter praktiseres i klasserommet, i tillegg til å se om lærerne tilpasset bestemte aktiviteter til enkeltelever eller grupper. Observasjonen ble gjennomført i naturlige situasjoner, der jeg som forsker fanget opp både menneskelig aktivitet og den fysiske settingen i klasserommene (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 113-114).

Før jeg gikk i gang med observasjonene, leste jeg meg opp på tematikken som skulle studeres, for å kunne rette fokus mot det som er problemområdet for denne studien. Som observatør kan man innta ulike roller, og en bør derfor bestemme seg på forhånd for hvilken rolle man skal innta (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 131). Gold (referert i Postholm & Jacobsen, 2018, s. 115) har satt navn på fire ulike observatørroller man kan innta som forsker, se **Tabell 3**.

Tabell 3: Ulike observatørroller ved datainnsamling (Gold, referert i Postholm & Jacobsen, 2018, s. 115).

		Forskerens deltakelse	
		Liten	Stor
Forskerens avstand	Liten	Deltaker som observatør	Fullstendig deltaker
	Stor	Fullstendig observatør	Observatør som deltaker

Som forsker har jeg vært «observatør-som-deltaker», som beskrives slik at forskeren er mest observatør, og ikke deltar i den aktiviteten som observeres og dermed ikke er en del av de prosessene som skal observeres. Videre kunne jeg svare på spørsmål fra elever, men ikke om noe som angikk undervisningen (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 115). Jeg har vært fysisk til stede i undervisningen, nettopp for å kunne bearbeide inntrykk og oppleve settingen i klasserommet.

3.2.1 Observasjonsskjema

For at jeg skulle få gode data ut av observasjonene, utarbeidet jeg et observasjonsskjema (se Vedlegg 2: Observasjonsskjema) i forkant av gjennomføringen. I dette skjemaet satte jeg opp flere punkter, blant annet fysiske rammer for undervisningen, utforskende arbeidsmåter og

tilpasset opplæring for å videre kunne knytte dette opp mot problemområdet for denne oppgaven. Ved å bruke observasjon som metode og utarbeide et observasjonsskjema, håpet jeg å få data som kunne knyttes opp mot hvordan lærere jobber med utforskende arbeidsmåter og om det kan legge til rette for tilpasset opplæring. I tillegg var det i skjemaet muligheter til å skrive notater som ikke var mulig å kategorisere ved første øyekast. Observasjonsskjemaene er i etterkant revidert og finpusset, slik at det knyttes enda tettere opp mot forskningsspørsmålene og det analytiske rammeverket som oppgaven baserer seg på.

3.2.2 Undervisningsøktene

Undervisningsøktene som har blitt observert er presentert i **Tabell 4**. Tabellen beskriver undervisningens innhold med blant annet tid til rådighet, hvilket trinn det er gjennomført på, hvilket tema som har vært utgangspunkt for timene og hva som kjennetegner innholdet i timene i korte hovedtrekk. Undervisningsøktene hadde litt ulik lengde avhengig av hvilken skole jeg var på. Det har til sammen blitt observert fem undervisningsøkter, der tre lærere har undervist. To av lærerne har blitt observert i to ulike timer, med to ulike klasser på samme trinn. Elementer ved de presenterte undervisningsøktene i **Tabell 4** vil også være relevant i både resultat- og drøftingskapittelet.

Tabell 4: Beskrivelse av innholdet i timene som ble observert ved datainnsamling

Beskrivelse av observasjonene i korte hovedtrekk		
Økt	Lærer	Undervisningens innhold
1	Anne	Tid: 11:45-12:55 og 13:05-14:10
		Trinn: 8.
2		Tema: Atomer, molekyler og grunnstoffer I disse to øktene fikk elevene i oppgave å gjennomføre et forsøk der de skulle lage og undersøke knallgass og dens egenskaper. Elevene ble delt inn i grupper basert på læringspar. Gruppene besto av 4-5 elever.
3	Bjørn	Tid: 13:00-13:40 og 13:50-14:30
		Trinn: 10.
4		Tema: Immunforsvaret Elevene fikk i oppgave å jobbe individuelt der de skulle repetere og lese om noe av det de tidligere har jobbet med. De skulle svare på spørsmål som læreren presenterte i starten av timen.
5	Christian	Tid: 09:00-10:20
		Trinn: 8.
		Tema: Jorda og jordskorpa, «Pangea» Elevene fikk i grupper delt et «puslespill» som læreren hadde laget på forhånd. Gruppene besto av 4-5 stykker, som var satt sammen med utgangspunkt i hvordan de allerede var plassert i klasserommet. Dette puslespillet skulle forestille jorda, og elevene skulle selv finne ut hvordan de ulike bitene av puslespillet skulle henge sammen og plasseres i forhold til hverandre. Underveis ble flere oppgaver lagt til som elevene skulle undersøke og finne svaret på.

3.3 Intervju

Hensikten med å gjennomføre et intervju er å utvikle kunnskap knyttet til en bestemt tematikk (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 117). Postholm og Jacobsen (2018, s. 120-121) presenterer tre ulike former for intervju: det strukturerte, det ustrukturerte og det semistrukturerte intervjuet. For min masteroppgave har det vært mest hensiktsmessig å legge opp til semistrukturerte intervjuer hvor jeg utformet en intervjuguide med spørsmål knyttet til de to hovedtemaene utforskende arbeidsmåter og tilpasset opplæring. Intervjuguiden inneholdt også flere oppfølgingsspørsmål for å øke forståelsen til det informantene uttrykte. Målet med intervjuene var at de skulle være tilnærmet lik en vanlig samtale mellom meg som intervjuer og informantene. Det at intervjuene foregår på en slik 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 å bruke intervju var muligheten til å oppklare eventuelle misforståelser umiddelbart, og dette er også grunnen til at jeg valgte å gjennomføre intervjuer etter observasjonene for å kunne stille spørsmål knyttet til det som ble observert. Ved å stille oppfølgingsspørsmål kunne jeg som forsker også forsikre meg om at informanten oppfattet spørsmålene korrekt. Dette kunne videre bidra til å oppdage nye, interessante momenter og få en bredere forståelse av den enkeltes opplevelse (Holme & Solvang, 1996; Kvale & Brinkmann, 2015).

3.3.1 Intervjuguiden

I forkant av intervjuene utarbeidet jeg en intervjuguide (Vedlegg 3: Intervjuguide), med en god del planlagte spørsmål og eventuelle oppfølgingsspørsmål. Underveis i intervjuet ble spørsmålene tilpasset, og rekkefølgen ble litt forskjellig i de ulike intervjuene. I følge Robson (2002) er denne måten å gjennomføre intervju på, også kjennetegn på semistrukturerte intervjuer. Semistrukturerte individuelle intervjuer er svært nyttige i arbeidet for å skaffe seg informasjon om personers livsverden.

Intervjuguiden bestod av 20 hovedspørsmål, med tilhørende oppfølgingsspørsmål og stikkord for meg som intervjuer. Den ble delt inn i fem kategorier: generell informasjon, om informanten, naturfag og utforskende arbeidsmåter, tilpasset opplæring og avslutning. Dette ble gjort for å få en overordnet god struktur gjennom intervjuet. Intervjuguiden startet med noen generelle spørsmål om informantens bakgrunn og erfaring knyttet til læreryrket. Videre ble det stilt spørsmål som var mer knyttet til hver enkelt kategori. Noen av spørsmålene var

blant annet «hvordan forstår du begrepet utforskende arbeidsmåter?», «hvilken kompetanse eller kunnskap tenker du at du som lærer bør ha for å kunne legge til rette for utforskende arbeidsmåter i naturfagundervisningen?» og «hvordan arbeider du for å tilpasse opplæringen i din undervisning?». Underveis ble det stilt oppfølgingsspørsmål til det informantene uttrykte for å være sikker på at svarene ble forstått riktig. Spørsmålene knyttet til utforskende arbeidsmåter og tilpasset opplæring har dannet hoveddelen av datamaterialet.

3.3.2 Pilotintervju

Intervjuguiden (Vedlegg 3: Intervjuguide) som ble benyttet i datainnsamlingen ble først testet i et pilotintervju. Halvorsen (2008, s. 147) mener dette er svært nyttig for å sikre at intervjukjemaet og spørsmålene fungerer slik det er tilsiktet. Pilotintervjuet ble gjennomført med en kollega som jobbet på mellomtrinnet. Ved gjennomført pilotintervju fikk jeg en oppfattelse av kvaliteten på spørsmålene, fikk luket ut noen og tilført andre som jeg fant nyttige for å skape en bredde i intervjuet og for å få svar på det jeg faktisk var ute etter. Ved gjennomføring av pilotintervjuet ble jeg også mer oppmerksom på oppfølgingsspørsmål som ikke var en del av den opprinnelige intervjuguiden. I tillegg ga det meg en pekepinn på hvor lang tid intervjuene kom til å ta, samt trening i gjennomføring og dette fungerte som en god forberedelse. Dataene fra pilotintervjuet har ikke blitt benyttet videre.

3.3.3 Gjennomføringen

Datainnsamlingen ble gjennomført på den måten at jeg først observerte en eller to undervisningsøkter og deretter gjennomførte intervjuet. Gjennom hele arbeidet med denne oppgaven har det vært viktig for meg å være tro mot mine informanter og deres uttalelser. Alle informantene ble oppfattet som veldig positive og imøtekommende til prosjektet.

Alle intervjuene ble tatt opp ved bruk av mobil-applikasjonen Diktafon og senere transkribert. Diktafon er en mobil-applikasjon som kobles opp mot et skjema over internett, som videre lagrer opptakene på en sikker måte. Før gjennomføringen av intervjuene testet jeg verktøyet for å forsikre meg om at det fungerte, og at opptakene ble lagret og lastet opp riktig. Opptakene ble lastet opp til et nettskjema som var laget på forhånd, der jeg igjen kunne spille av opptakene når det skulle transkriberes. Da lydfilene ble transkribert ble det skrevet ordrett ned hva informantene sa, med dialekt. De transkriberte lydfilene ble i senere tid skrevet om til bokmål. Dette har blitt gjort for å lette arbeidet med analysering, og for å bevare informantenes konfidensialitet.

Ved å dokumentere intervjuene ved hjelp av lydopptak mener jeg at det sikrer informasjonen som blir gitt på en god måte. Dette gir fleksibilitet i intervjuet, og tillater umiddelbare oppfølgingsspørsmål. Dette var et viktig hjelpemiddel i gjennomføringen, og bidro til at jeg som forsker kunne ha fokus og at informantene kunne komme med omfattende utdypninger i form av detaljerte beskrivelser og refleksjoner. Ved å gjøre det på denne måten unngikk jeg problemer omkring det å snakke samtidig som man tar notater, som igjen bidro til en bedre flyt i samtalen mellom meg som forsker og informantene (Kvale & Brinkmann, 2015). Intervjuene tok mellom 35-50 minutter å gjennomføre.

3.3.4 Utvalget

For at det skal være mulig å svare på forskningsspørsmålene for denne studien, måtte informantene tilfredsstillende visse kriterier. Jeg valgte å begrense utvalget til å gjelde lærere på ungdomstrinnet, fordi dette ligger nærmest egen utdanning og kompetanse i faget. Empirien i denne oppgaven baserer seg på uttalelser fra naturfaglærere på ungdomstrinnet, i tillegg til observasjoner av undervisningsøkter i naturfag. Jeg har intervjuet og observert tre ulike lærere, av begge kjønn, der to arbeider på samme skole. Til sammen har det blitt observert fem økter.

I mitt tilfelle har jeg vært avhengig av å finne informanter som underviser i naturfag. For å kunne innhente data som omhandler utforskende arbeidsmåter og tilpasset opplæring, måtte jeg forsikre meg om at lærerne hadde kjennskap og erfaring med disse begrepene. Ved at jeg har valgt lærere som underviser i naturfag, har jeg gjort en antakelse om at informantene tilfredsstiller kravet og har et høyt informasjonsnivå om det jeg ønsker å undersøke (Holme & Solvang, 1996). Jeg har benyttet meg av mitt eget nettverk til å finne informanter, i tillegg til å kontakte spesifikke partnerskoler i tilknytning til utdanningssted. I forbindelse med forespørsel om de ønsket å stille som informanter, forklarte jeg kort hva oppgaven handlet om og beskrev problemområdet slik at de kunne bekrefte sin kjennskap til det de ønsket å undersøke. Vedlagt ligger e-post som ble sendt ut til mulige informanter (Vedlegg 1: Epost til informanter).

I planleggingen av intervjuene har jeg opplevd at man som forsker må være tilgjengelig og tilpasse seg lærernes timeplan. I en travel skolehverdag kan man ikke forvente at lærere kan stille på kort varsel, og derfor har det vært helt avgjørende med god kommunikasjon i planleggingsprosessen. Jeg har opplevd mine informanter som åpne og imøtekommende, og vært relativt fleksibel når det kommer til når observasjonene og intervjuene skulle

gjennomføres. Dette har vært viktig for å sikre at informantene ikke skulle oppleve at jeg som forsker var et hinder eller en ulempe i arbeidshverdagen. Valg av informanter er delvis basert på tilgjengelighet, siden jeg har valgt å bruke nettverket mitt for å komme i kontakt med de ulike lærerne. Informantene i denne studien har vært kjent for meg før datainnsamlingen, og det har vært en veldig fin og åpen dialog mellom meg som forsker og informantene, og de har vært veldig imøtekommende.

Et annet kriterium var at informantene skulle ha tilstrekkelig erfaring fra praksisfeltet. Ved at jeg har brukt mitt nettverk til å komme i kontakt med disse informantene, hadde jeg en viss bakgrunnsinformasjon om dem fra begynnelsen. De fremsto alle som engasjerte i sitt fag og med sine elever. Ved at jeg har valgt informanter fra flere ulike skoler med ulik tilnærming til undervisning, kan dette ha bidratt til å skape en spredning i datamaterialet. Informantene er kort beskrevet i **Tabell 5**.

Tabell 5: *Kjennetegn på informantene*

Lærer	Bakgrunn
A	«Anne» 4-årig lærerutdanning og ett år videreutdanning. Kontaktlærer. Jobbet 15 år i skolen. Underviser i naturfag, men har også erfaring med matematikk og spesialpedagogikk.
B	«Bjørn» 4-årig lærerutdanning. Kontaktlærer. På sitt tredje år som lærer. Underviser i naturfag, matematikk, kroppsøving og valgfag friluftsliv.
C	«Christian» 4-årig lærerutdanning. Kontaktlærer. Jobbet ni år i skolen. Underviser i naturfag, samfunnsfag og matematikk inneværende skoleår.

Informantene i denne studien har fått pseudonymer for å ivareta deres anonymitet. For å lette arbeidet med analyse og presentasjon av resultatene, har de ulike informantene fått pseudonymer basert på den opprinnelige koden deres. Det vil si at lærer A har fått pseudonym på A, informant B har fått pseudonym på B og lignende med informant C. Dette har vært

uavhengig av når observasjoner og intervju har vært gjennomført. Videre i denne oppgaven velger jeg å omtale informantene som lærere.

3.4 Analyse og utvelgelse

Analysen er naturligvis knyttet opp mot de tre hoveddelene fra det teoretiske rammeverket presentert i kapittel 2. Analysen av datamaterialet knyttet til observasjonene er ordnet med utgangspunkt i kategorier fra tabellen til Minner et al. (2010, s. 6) når det kommer til utforskende arbeidsmåter. Videre er det de ulike punktene fra observasjonsskjemaet som har blitt brukt til å analysere observasjonene. Intervjuene er analysert med utgangspunkt i tematisk analyse.

3.4.1 Tematisk analyse

Jeg har i denne oppgaven valgt tematisk analyse som verktøy. Denne oppgaven har i utgangspunktet tre overordnede analytiske rammeverk: utforskende arbeidsmåter, tilpasset opplæring og PCK. Disse temaene har vært veiledende for de kodene som har blitt utformet i analyseprosessen. Utgangspunktet for disse kodene har vært en deduktiv tilnærming, ved at de har basert seg på de teoretiske rammeverkene for oppgaven. Det har allikevel oppstått noen koder underveis i arbeidet som kan ses på som en induktiv tilnærming.

En av fordelene med tematisk analyse er dens fleksibilitet og det er en metode for å identifisere, analysere og rapportere temaer innenfor et datamateriale som har blitt samlet inn (Braun & Clarke, 2006, s. 78-79). Rubin og Rubin (2011, s. 226) hevder at analyse også er spennende fordi du oppdager temaer og konsepter som er innebygd i dine intervjuer. Braun og Clarke (2006, s. 80) påpeker videre at de ikke tror at det finnes ett ideelt teoretisk rammeverk for å utføre kvalitativ forskning, men at det viktigste er at det teoretiske rammeverket og metodene stemmer overens med det forskeren ønsker å vite.

Tematisk analyse innebærer å søke på tvers av datamaterialet, for å finne gjentatte meningsmønstre (Braun & Clarke, 2006, s. 86). Braun og Clarke (2006, s. 87) presenterer i sin artikkel seks faser for tematisk analyse. Jeg har i denne oppgaven valgt å oversette tabellen utformet av Braun og Clarke (2006) til norsk. Denne er presentert i **Tabell 6**.

Tabell 6: Oversikt over faser i tematisk analyse, egen oversettelse basert på Braun & Clarke, 2006, s. 87.

Fase		Beskrivelse
1	Bli kjent med datamaterialet	Lese over innsamlet data, transkribere og skrive ned forslag til koder.
2	Utforme innledende koder	Koding av interessante trekk ved dataene på en systematisk måte på tvers av hele datasettet, og samle inn data som er relevante for hver kode.
3	Utforming av temaer	Samle koder til mulige temaer, samle alle data som er relevante for hvert tema.
4	Gjennomgang av temaer	Kontrollere om temaene fungerer i forhold til de kodede utdragene (fase 1) og hele datasettet (fase 2), og utforme et tematisk 'kart' over analysen.
5	Definere temaer	Analysere for å avgrense detaljer for hvert tema og samle det generell. Utforme klare definisjoner og navn for hvert tema.
6	Rapportere	Den siste muligheten for analyse. Utvalg av levende, overbevisende utdragseksempler, endelig analyse av utvalgte utdrag, relatere tilbake av analysen til forskningsspørsmålet og litteraturen, produsere en vitenskapelig rapport av analysen.

Gjennom innsamlingen av datamaterialet har jeg blitt godt kjent med innholdet. Dette har gjort at jeg på forhånd hadde en god del informasjon og formeninger om hvilke koder dette kunne utvikle seg til under analysearbeidet. Videre har det innsamlede datamaterialet i form av intervju, blitt transkribert som tidligere nevnt. Etter transkriberingen falt det seg naturlig å skrive ned forslag til ulike koder.

Datamaterialet har videre blitt organisert og samlet inn under ulike spørsmål, med utgangspunkt i spørsmålene som ble benyttet i intervjuene. Her ble svarene til alle lærerne systematisert, for å lettere kunne kode det og skape mening ut av innholdet. Videre har temaer

og koder blitt utformet og gjennomgått, for å spisse det mot forskningsspørsmålene for denne oppgaven. I påfølgende delkapittel (3.4.2) presenteres de ulike temaene, kategoriene og kodene knyttet til hvert forskningsspørsmål. Til slutt har overbevisende og viktige utsagn fra lærerne blitt valgt ut og presentert i kapittel 4. I arbeidet med drøfting har resultatene igjen blitt gjennomgått og koblet opp mot det teoretiske rammeverket.

3.4.2 Temaer og koder brukt i analysearbeidet

I forbindelse med analysearbeidet har det blitt utformet koder, basert på de tre teoretiske rammeverkene for oppgaven. Disse kodene har blitt plassert i forhold til sine respektive temaer, og koblet opp mot de tre forskningsspørsmålene for oppgaven. Dette er presentert i

Tabell 7.

Tabell 7: En oversikt over koder brukt i arbeidet med analyse, koblet til temaene og forskningsspørsmålene for oppgaven

Forskningsspørsmål	Tema	Koder
FS1 og FS3	Utforskende arbeidsmåter	Utforskende arbeidsmåter; begrepsforståelse; motivasjon; allmenndannelse; refleksjon
FS2 og FS3	Tilpasset opplæring	Tilpasset opplæring; relasjoner; forutsetninger; ressurser; rammer; støttestrukturer
FS3	PCK	Fagkompetanse; pedagogikk; representasjoner; utfordringer

3.5 Forskningens kvalitet

Kvalitative undersøkelser må i følge Guba & Lincoln (1994, referert i Johannessen et al., 2021, s. 255) vurderes på en annen måte enn kvantitative undersøkelser. De påpeker at det er mer enn én – og muligens mange – beskrivelser av den virkelige verden. De opererer derfor med begrepene pålitelighet, troverdighet, overførbarhet og bekreftbarhet når det kommer til kvalitet i kvalitative undersøkelser. I de påfølgende delkapitlene vil disse begrepene nærmere beskrives og knyttes til denne oppgaven.

3.5.1 Pålitelighet (reliabilitet)

Et grunnleggende spørsmål i all forskning er dataenes pålitelighet (Johannessen et al., 2021, s. 27). Reliabiliteten knytter seg til undersøkelsens data: hvilke data som brukes, hvordan de samles inn og hvordan de bearbeides (Johannessen et al., 2021, s. 256). Kvale og Brinkmann (2015) påpeker blant annet at undersøkelsens pålitelighet handler om at forskningsresultatene kan reproduseres på andre tidspunkt av andre forskere. Ved at det i min studie blant annet har blitt benyttet observasjon som en av metodene, vil dette gjøre at dataene er klart verdiladet og kontekstavhengig. Det vil derfor være vanskelig for en annen forsker å reprodusere eksakt de samme resultatene.

I denne kvalitative studien knytter jeg påliteligheten til refleksjon over hvordan undersøkelsen og jeg som forsker kan ha påvirket resultatet. I følge Postholm og Jacobsen (2018, s. 224) krever dette at jeg som forsker har reflektert over min påvirkning knyttet til datainnsamling og gjennomføring, og at forskningsprosessen er gjort synlig slik at andre kan reflektere over den. Funnene i en kvalitativ studie representerer kontekstuell kunnskap, og vil fortone seg forskjellig for ulike forskere bringer med seg sin subjektive, individuelle teori – og fordi alle mennesker hele tiden er i utvikling, både forskere og forskningsdeltakere (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 224). Gjennom arbeidet med denne oppgaven har jeg vært oppmerksom på min egen subjektivitet ved at jeg har beskrevet kort om mine relasjoner til forskningsdeltakerne; om forholdt mellom problemområdet og forskningsdeltakerne; om forskningens kontekst; om hvem vi ikke har fått tak i og om vi har fått registrert alt det viktigste. Dette er faktorer som Postholm og Jacobsen (2018, s. 224-228) skriver er viktige for at påliteligheten styrkes.

3.5.2 Troverdighet (intern validitet)

Et sentralt spørsmål når det kommer til troverdighet er om det er «sammenheng mellom det fenomenet som undersøkes, og de dataene som er samlet inn?». Validiteten i kvalitative undersøkelser dreier seg om i hvilken grad fremgangsmåtene og funnene på en riktig måte reflekterer over formålet med studien og hvorvidt den representerer virkeligheten (Johannessen et al., 2021, s. 256). I følge Postholm og Jacobsen (2018, s. 222) handler validitet om forskningens gyldighet. Det vil si hva slags konklusjoner en forsker egentlig har dekning for å trekke ut fra de dataene som blir samlet inn. Ved at det har blitt gjennomført et kvalitativt forskningsprosjekt, har dette gjort at forskningen er relativt åpen i sin tilnærming til empirien.

Ulike situasjoner kan bli oppfattet ulikt av forskjellige forskere, og avhenger av hvilke teorier og erfaringer man bringer med seg inn i forskningen. Ved at det har blitt benyttet flere datainnsamlingsmetoder, datakilder og metodetriangulering i feltarbeidet, har dette bidratt til å styrke påliteligheten og troverdigheten til studien (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 236).

Både observasjon og intervju har blitt benyttet for å få flere vinklinger og settinger, og for å videre kunne trekke konklusjoner ut fra dataene. I studien har flere lærere blitt inkludert, for å sikre kvaliteten og med en intensjon om å beskrive virkeligheten på en så god måte som mulig. Jeg vil argumentere for at å bruke observasjon og intervju som metoder har styrket forskningens kvalitet, med utgangspunkt i mine forskningsspørsmål og det denne studien har som hensikt å belyse.

Creswell og Plano Clark (2011, s. 302) skriver at man som forsker har en sentral rolle i det å skape kunnskap i kvalitative undersøkelser, og derfor må man være bevisst knyttet til sin posisjon som en del av forskningsprosessen. Hva vi som forskere fokuserer på, hva vi ser, hvordan vi forstår, beskriver og tolker er formet av oss selv og hva vi tilfører situasjonen. Kvalitative undersøkelser er ikke en nøytral aktivitet, og forskere er ikke nøytrale (Preissle, 2006, s. 691). Derfor er det så viktig å være bevisst i sin posisjon når man er forsker og skal skape mening ut fra sine oppfatninger av et fenomen. Det interessante er nettopp å forstå den enkeltes oppfatning (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 50).

3.5.3 Overførbarhet (ekstern validitet)

Overførbarhet handler om i hvilken grad resultatene fra et forskningsprosjekt kan overføres til liknende fenomener (Johannessen et al., 2021, s.257). I utgangspunktet har all forskning til hensikt å kunne trekke slutninger over de umiddelbare opplysningene som samles inn, men kan ikke begrenses til ren innsamling av opplysninger. De innsamlede dataene må systematiseres og analyseres. Det innebærer å ta ut kodede opplysninger ut av den helheten de inngår i, for så å bygge opp en ny og konstruert kunnskap om et fenomen (Johannessen et al., 2021, s. 257). Dette har blitt gjort i denne oppgaven ved bruk av tematisk analyse, og ved at det har blitt benyttet et teoretisk rammeverk knyttet til observasjonene.

Ved kvalitative undersøkelser snakker man om overføring av kunnskap i stedet for generalisering, og undersøkelsens overførbarhet dreier seg om hvorvidt man lykkes med å etablere beskrivelser, begreper, fortolkningen og forklaringer som videre kan nyttes på andre områder enn det som studeres (Johannessen et al., 2021, 2.257-258).

En utfordring med det å gjennomføre forskning i praksisfeltet er at dette er i kontinuerlig endring. Ved å observere og intervjuet et såpass lite utvalg som det har blitt gjort i denne studien, vil man i liten grad kunne si noe om generelle trender. Ei heller kan man påstå at resultatene gjelder for andre grupper enn de naturfaglærerne som har blitt observert og intervjuet i denne studien, da resultatene kun belyser disse lærernes erfaringer og refleksjoner. Likevel kan man tenke seg at lesere av denne forskningen kan kjenne seg igjen og trekke paralleller til egen praksis.

3.5.4 Bekreftbarhet (objektivitet)

I denne studien har det blitt samlet inn datamateriale fra tre lærere som alle underviser i naturfag på ungdomstrinnet. For å sikre best mulig bekræftbarhet i denne studien har jeg som forsker lagt vekt på å beskrive alle beslutninger i hele forskningsprosessen. Dette er noe Johannessen et al. (2015, s. 258-259) underbygger som viktig i gjennomføring av datainnsamling. Gjennom hele forskningsprosessen har jeg vært kritisk i forberedelsene, datainnsamlingen, analyseprosessen og hvordan jeg skulle legge frem resultatene for å få en objektivitet. Jeg har gjennom denne forskningen forsøkt å holde meg så objektiv som mulig og vært kritisk til egne tolkninger og oppfatninger. Informantene i denne studien har også fått tilbud om å lese gjennom oppgaven før innlevering, men uttrykte at det ikke var nødvendig.

3.6 Etiske hensyn

I arbeidet med de valgte kvalitative forskningsmetodene for denne studien, har det vært noen viktige forskningsetiske prinsipper og retningslinjer som har vært nødvendig å ta hensyn til. Etikk dreier seg først og fremst om forholdet mellom mennesker, og i forskning kan det oppstå etiske spørsmål og dilemmaer (Johannessen et al., 2021, s. 45).

Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH) har vedtatt noen forskningsetiske retningslinjer. Disse kan sammenfattes i tre typer hensyn som en forsker må tenke gjennom (referert i Johannessen et al., 2021, s. 45-46):

1. Informantenes rett til selvbestemmelse og autonomi
2. Forskerens plikt til å respektere informantenes privatliv
3. Forskerens ansvar for å unngå skade

Punkt 1 blir i denne studien ivaretatt ved at informantene på forhånd har fått et samtykkeskjema (se Vedlegg 4: Samtykkeskjema) med informasjon om studien. Her har de blant annet fått informasjon om at det er frivillig å delta og at de på hvilket som helst tidspunkt kan trekke seg som informanter fra studien. Dette ble også gjentatt før observasjonene og intervjuene ble gjennomført.

Punkt 2 blir ivaretatt ved at de har blitt informert om at forsker og informant har taushetsplikt. Videre har det blitt sikret anonymitet i det innsamlede datamaterialet, slik at personene som er med i undersøkelsen ikke kan identifiseres. Med utgangspunkt i dette, samtykket samtlige informanter til at jeg kunne benytte meg av det innsamlede datamaterialet i arbeidet med denne oppgaven.

Punkt 3 kan være relevant i denne studien ved at det i intervjuene kan ha blitt stilt spørsmål som har berørt sårbare og følsomme områder, eller som informantene i senere tid har knyttet til noe sårbart eller følsomt.

I arbeid med kvalitative intervjuer, beskriver Kvale og Brinkmann (2015) en rekke etiske utfordringer. De sier blant annet at en intervjuundersøkelse er en moralsk undersøkelse. Videre påpeker de at den kunnskapen som produseres i intervjuet påvirker vårt syn på menneskets situasjon. I en kvalitativ forskningsprosess kan det være en spenning mellom ønsket om å oppnå kunnskap og det å ta etiske hensyn (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 95-96). Jeg har i denne oppgaven forsøkt etter beste evne å være bevisst i mine valg gjennom hele prosessen.

Helt fra utviklingen av mulige problemstillinger og forskningsspørsmål har hensikten med denne oppgaven vært en stor del av denne diskursen. Min intensjon med oppgaven har ikke vært å kritisere de utvalgte informantenes praksis, men å undersøke en mulig tilnærming til undervisning i naturfag og belyse dette med læreres egne erfaringer og refleksjoner. Før intervjuene ble de aktuelle lærerne informert om formålet med oppgaven og hvordan jeg har ønsket å benytte meg av datamaterialet de skulle bli en del av.

NSD (Norsk senter for forskningsdata) ble kontaktet elektronisk gjennom et meldeskjema, for å få godkjent forskningsprosjektet mitt i tråd med hvordan man behandler personopplysninger. I forbindelse med dette ble det videre utarbeidet en datahåndteringsplan. Godkjenningen fra NSD ligger vedlagt (se Vedlegg 5: Godkjenning fra NSD). Informantene fikk også på forhånd tilsendt et samtykkeskjema (se Vedlegg 4: Samtykkeskjema), for å sikre at informantene følte seg trygge på at alt datamateriale som har blitt samlet inn er lagret og håndtert riktig.

Informantenes konfidensialitet er bevart ved at jeg er den eneste som kjenner alle informantenes identitet. Jeg valgte å bruke diktafon under intervjuene i denne studien. Informantene ble på forhånd varslet om dette og samtykket til bruken. I forkant av intervjuet ble hver informant opplyst om å unngå å bruke navn på seg selv, kollegaer, skoler og elever, samt andre opplysninger som kunne bidra til å identifisere dem. Dersom det skulle forekomme en glipp har dette blitt anonymisert i arbeidet med transkriberingen.

4. Resultater

I dette kapittelet presenteres resultatene av observasjonene og intervjuene som har blitt gjennomført. Observasjonene er kategorisert ut fra overordnede kategorier og underkategorier som beskrevet i metodekapittelet. Intervjuene presenteres slik de kommer frem av intervjuenes transkripsjoner. Det er i hovedsak trukket ut direkte sitater fra lærerne som er relevante for studien og innholdet er beskrevet slik jeg forstår det. Jeg har etter beste evne forsøkt å la det innsamlede datamaterialet tale for seg selv.

4.1 Utforskende arbeidsmåter

4.1.1 Naturfag som allmenndannelse

Som lærere blir vi ofte spurt av elever om hvorfor vi trenger å lære om visse temaer. Dette kan knyttes til naturfag som allmenndannelse, hvorfor man trenger naturfaget i skolen og om det eventuelt er relevant for livet etter skolegang. Dette var noe lærerne ble spurt om i intervjuene.

Da Anne fikk dette spørsmålet svarte hun:

Altså, jeg tenker at kunnskap om naturen og det man lærer om i naturfag, i både fysikk og kjemi, det er jo årsaken til at alt er som det er på jorda, spør du meg. [...] Det er naturfag i absolutt alt, og er absolutt relevant for livet etter skolen.

Bjørn påpekte at naturfag er det faget der elevene har mulighet til å lære om blant annet naturen rundt oss, naturfaglige fenomener og om kroppen. Videre nevnte han at gjennom nyheter og i dagliglivet så kommer du borti en god del, som det er greit å få en viss oppklaring på. Han avsluttet med:

Jo mer du kan, jo bedre rusta er du jo.

Christian nevnte flere ulike ting da han fikk dette spørsmålet. Blant annet det forholdet du har til verden, respekt for livet som er rundt oss, det å se sammenhenger og det å akseptere de endringene som oppstår i verden:

Jeg tenker at du får et annet forhold til hvordan verden er i utgangspunktet. Jeg tror vi får mer respekt for hverandre hvis vi vet hvor mye arbeid det er som ligger bak de

tingene vi har. De må nødvendigvis kunne lære seg til å se sammenhenger. Det er mye enklere å akseptere endringer som skjer hvis du har litt bakgrunnskunnskap om det.

4.1.2 Kjennetegn på god naturfagundervisning

Lærerne i denne oppgaven kan kun svare fra sitt ståsted, og under intervjuet ble spørsmålet om hva som kjennetegner god naturfagundervisning stilt. Her har det kommet frem at lærerne har litt ulike oppfatninger.

Anne sa at god naturfagundervisningen kjennetegnes ved innslag av mye praktisk, der elevene får muligheten til å teste ut og gjøre seg erfaringer, og som videre gjør at de kanskje kan begrunne med noe teori, eller får muligheten til å konkludere med noe i etterkant. Hun koblet dette videre til blant annet kompetanse:

Gjennom en praktisk tilnærming så får man en større kompetanse eller forståelse.

Bjørn påpekte at det er veldig avhengig av den gruppa du har. For noen fungerer tavleundervisning, forelesninger og individuelt arbeid godt. For andre så kan en mer praktisk tilnærming fungere bedre, med mer forsøk og mindre selvstudie, men han har selv en klar oppfatning av læringsutbyttet ved å gjennomføre forsøk:

Jeg har litt det inntrykket av at det er morsomt å gjøre forsøk, men at du ikke lærer så mye av alle forsøk da.

Christian sa at god naturfagundervisning er variert. At du legger opp til ulike aktiviteter gjennom en periode i arbeidet med et tema og sørger for å skape en balanse mellom det mer teoritunge og «lek» eller mer praktiske aktiviteter. Ved å gjøre det på denne måten tror læreren at dette treffer flere, og det er jo det som i hovedsak er målet med undervisningen: å treffe flest mulig elever med det opplegget du legger til rette for i undervisningen. Han uttrykte:

I en periode på to uker så må minst en av timene ha truffet alle elever.

4.1.3 Informantenes forståelse av begrepet utforskende arbeidsmåter

I intervjuet ble lærerne spurt om hvordan de forstår begrepet utforskende arbeidsmåter og hva de legger i det å utforske. Informantene var relativt korte og konsise i sine svar, men har i oppfølgingsspørsmål videre reflektert rundt bruken av det og hva som ligger i begrepet. Det

er en relativt god enighet om hva som ligger i begrepet, og det blir nevnt av alle informantene at det handler om at elevene skal prøve å finne ut av litt på egenhånd, og det at elevene ikke får fasiten på forhånd ved bruk av ulike arbeidsmåter.

Anne svarte dette når hun fikk spørsmålet om hva som ligger i begrepet utforskende arbeidsmåter:

Utforskende arbeidsmåter ... det må jo ikke være praktisk, så lenge man utforsker noe.

Videre kom hun med flere forslag på hva som kan betegnes som utforskende, og at det ikke nødvendigvis må være praktisk:

Det kan være en påstand som skal undersøkes, som kan være sann eller usann. Også blir det elevenes oppgave å søke opp og finne ut om denne påstanden stemmer eller ikke. Det er jo utforskende læring det også. Men det at man ikke får fasiten på forhånd.

Bjørn var veldig konkret i sitt svar:

Det er jo at elevene skal prøve å finne ut av litt på egenhånd da.

Og han nevnte videre at det er viktig å sette visse rammer for oppgavene som gis, og at hvis oppgaven blir for åpen, så kan det hende at de ikke kommer i gang.

Christian knyttet utforskende arbeid sammen med å undersøke problemer:

Elevene får servert problemer, fremfor å få servert løsninger på problemer.

Og han nevnte videre at elevene ikke skal vite alt når de begynner med noe. Han fortsatte å snakke om det å introdusere flere elementer underveis når elevene møter på problemer og utfordringer. Han avsluttet med:

Du veit kanskje ikke alt når du begynner.

4.1.4 Bruk av utforskende arbeidsmåter I praksis

Anne sa at hun bruker utforskende arbeidsmåter mer og mer, og påpekte at med den nye læreplanen så tvinger det lærere til å tenke enda mer på den måten i planleggingsfasen. Videre snakket hun også om at utforskende arbeid er en viktig måte å drive naturfagundervisningen på, fordi undervisningen blant annet skal bidra til å skape nysgjerrighet:

Det kan være en god måte å drive naturfagundervisning på, hvis du har elever som er motivert for det.

Hun nevnte også at hun har satt seg selv et mål om at det alltid, så og si hver time, skal være innslag av noe praktisk. Da kan det enten være hun eller elevene som legger frem noe, eller om det er en aktivitet som skal gjennomføres. Hun underbygget dette videre med:

Det skal være et innslag der, for å skape nysgjerrighet, for å presentere noe, for å bekrefte noe.

Anne ble observert i to ulike klasser på 8.trinn. Elevene hadde jobbet en stund med temaet om atomer, molekyler og grunnstoffer. På forhånd hadde elevene fått informasjon om at de i denne timen skulle gjennomføre et forsøk. Læreren la opp til en praktisk aktivitet, et forsøk. Dette forsøket gikk ut på at de skulle lage hydrogengass, eller «knallgass» som hun også kalte det. I starten av timen repeterte hun kort hva de hadde gått gjennom tidligere av fagstoff, og stilte aktivt spørsmål til elevene for å få de til å bidra muntlig. Elevene svarte på spørsmålene, og læreren bygde videre på disse svarene og utsagnene, for så å oppsummere med en konkret, faglig forklaring. Hun hadde en positiv holdning til riktige svar, og guidet videre elevene med oppfølgingsspørsmål og tilpasset de neste spørsmålene til de svarene som kom fra elevene.

Som nevnt tidligere sa Bjørn at utforskende arbeidsmåter handler om at elevene skal finne ut av litt på egenhånd. Han nevnte senere et forslag til hva som kan være utforskende:

Det kan være at de skal lese seg opp på informasjon og finne ut litt selv.

Videre forklarte han hva han har hatt suksess med i sin undervisning, blant annet at elevene har fordypet seg i hvert sitt emne innenfor et tema og deretter presentert dette til resten av klassen. Han har da videre oppsummert alt de har presentert, og samlet dette i en felles PowerPoint som elevene har fått tilgang til.

Han snakket videre om hvordan de jobber seg gjennom en periode:

Jeg tenker jo over hvilke aktiviteter som planlegges før jeg setter i gang, og har en periodeplan som vi jobber oss gjennom.

Det ble også snakket om utfordringer man kan møte på i undervisningen. Bjørn nevnte at man kan risikere å ha elever som ikke får til noe og som kanskje bare blir sittende der når det skal gjennomføres noe praktisk:

Hvis du i det mylderet i klasserommet ikke ser at de sitter der uten å gjøre noe, så vil de sitte der den timen uten å ha gjort noen ting eller produsert noe som helst.

Han koblet dette til motivasjon i undervisningen:

Det kan være en god måte å drive naturfagundervisning på, hvis du har elever som er motivert for det.

Bjørn snakket videre om dette med at utforskende arbeid kan passe for faglig sterke elever, og at det kan passe bra for faglig svake elever, men at dette kommer an på hvor motiverte elevene selv er, og at det krever mer av elevene å jobbe utforskende, ved at de må finne ut mer selv. Han avsluttet med:

For de som liker å utforske, så er det jo gull.

Bjørn ble i likhet med Anne også observert i to ulike undervisningsøkter, men på 10.trinn. Her var elevene i utgangspunktet i samme klasse, men delt i to i de gjeldende timene. Opplegget var derfor identisk for begge gruppene. Elevene hadde over en lengre periode jobbet med immunforsvaret som tema. I disse timene skulle elevene undersøke flere spørsmål individuelt, ved å søke opp informasjon. Læreren hadde spørsmålene tilgjengelig på tavla så elevene hele tiden visste hva det var de skulle finne svar på.

Christian sa at han bruker utforskende arbeidsmåter i varierende grad, men at det er fint å ha utforskende arbeidsmåter som en variasjon inniblant. Videre påpekte han at man ikke bare kan legge opp til at elevene skal «snuble» seg frem til realiteten. For å kunne la elevene få arbeide utforskende må det være noen klare rammer for arbeidet. I starten må du gi de noen push, la de få utforske litt, og deretter hente elevene inn igjen. Han uttrykte:

Hvis de sitter for lenge med utforskende arbeid, så kommer mange til å havne på et sidespor, som kan gjøre at de skaper sin egen sannhet.

Han kom med et konkret eksempel på noe elevene ikke kan utforske seg frem til:

Sikkerhetsrutiner på lab kan de ikke utforske seg frem til.

Og han koblet dette videre til det å være på laben og det å gjennomføre forsøk, og sa:

Når vi skal gjennomføre forsøk, så prøver jeg å ikke si for mye først. Det er viktig at de finner sin egen vei på hvordan de gjennomfører ting.

Videre snakket han om sin rolle når elevene er på laben:

Jeg synes det er litt vanskelig innimellom, for det er så lett for deg som lærer å bare fortelle de hvordan alt er. Man må bremse seg selv og la de få ha den prosessen med å finne ut av ting selv, og tenke seg frem til at ting kanskje er litt annerledes enn du først trodde.

Christian ble observert i en dobbelttime, i en klasse på 8.trinn. Dette er en annen klasse enn han er kontaktlærer for, men han hadde gjennomført det samme opplegget dagen før i sin klasse. De erfaringene han hadde fått ved å gjennomføre dette opplegget tidligere, tok han med seg inn til den andre klassen.

I den observerte økta (økt 5) skulle elevene se på de ulike delene av jorda. Læreren hadde på forhånd laget ett type puslespill av jorda, «Pangea», og oppgaven gikk ut på at de skulle finne ut hvordan disse delene skulle plasseres sammen og i forhold til hverandre. De hadde i tidligere timer snakket mye om jordas oppbygning og jordskorpa, så denne timen bygde videre på noe av det som tidligere var gjennomgått. Elevene ble delt inn i grupper som sammen skulle løse denne utforskende oppgaven. Underveis ble det gitt flere oppgaver som bygde videre på det de allerede hadde gjort, og elevene skulle undersøke og finne svar på flere spørsmål.

Elevene fikk i denne økta muligheten til å prøve seg frem, og noe av det som ble observert var at det i de ulike gruppene oppsto det forskjellige spørsmål underveis. Læreren gikk rundt, veiledet og hørte godt etter på elevenes oppfatninger, forklaringer og teorier. Han forklarte videre teorien til de enkelte gruppene ut fra hva de selv hadde kommet frem til. Elevene som ble observert virket veldig engasjerte og interesserte ved at de var nysgjerrige, stilte spørsmål og søkte opp informasjon hvis det var noe de var usikre på. Det dannet seg en oppfatning av at det var gode diskusjoner mellom elevene underveis i hele økta.

Av flere lærere ble det nevnt at det er viktig å sette visse rammer for oppgaven når det kommer til utforsking. De kom også med flere eksempler på hva som kan gå innunder utforskende arbeidsmåter.

Grubleoppgaver var en metode som ble nevnt. Dette innebærer å undersøke ulike påstander om et fenomen. Disse kan enten være sanne eller usanne, men det blir elevenes oppgave å søke opp og finne ut om denne påstanden stemmer eller ikke.

Forsøk var en annen metode som ble nevnt, knyttet opp mot arbeid på laben. Denne metoden ble nevnt av alle informantene og som knyttet opp mot utforskende arbeidsmåter. Det kom til uttrykk at dette benyttes i ulik grad. To av informantene nevnte at elevene har spurt etter mer timer på laben.

Bjørn sa blant annet:

Forsøk tror jeg noen lærer mye av, andre lærer kanskje ikke så mye ... Jeg har litt det inntrykket av at det er morsomt å gjøre forsøk, men at du ikke lærer like mye av alle forsøk da. At du kanskje ikke sitter igjen med like mye som du i utgangspunktet hadde tenkt.

Videre sa han noe om gjennomføringen av forsøk:

... også tar det såpass mye tid å gjennomføre et forsøk, at innen du har gjennomført det så har du kanskje gått glipp av ... eller du bruker så mye tid på det, at den tida kunne du brukt på mer produktive ting da.

Christian sa noe om hvordan han prøver å legge opp forsøk:

Og jeg prøver å flette inn noen wow-forsøk underveis, bare for å kunne ha noe å prate med de om da. [...] Vi rakk ikke knallgass nå i kjemi, fordi vi måtte få puslespillet til å gå opp før jul. Men da er det en fin ting man kan ta opp igjen senere bare for å gjøre noe helt annet. At de kan få leke litt 'crazy scientist' da, som de synes er gøy.

Prosjekter er enda en metode som ble nevnt. Dette handler om å sette seg mer inn i bestemte temaer ved å lage og produsere noe selv. Hva dette da skal ende opp i som produkt, kan være mye forskjellig. Det ble blant annet nevnt å ha presentasjoner og det å lage video eller podkast.

Den første kategorien til Minner et al. (2010) handler om å la elevene få stille og utforme spørsmål. I timene der Anne ble observert brukte hun forkunnskapene til elevene som grunnlag for å informere om forsøket de skulle gjennomføre. Hun stilte spørsmål, elevene svarte og

deretter brukte hun elevene sine utsagn som grunnlag for videre forklaring. Hun stilte dette spørsmålet til gruppene:

Hva skjer når de to stoffene kommer i kontakt med hverandre?

I timene til Bjørn hadde han på forhånd bestemt hvilke spørsmål elevene skulle undersøke og finne svar på. Disse spørsmålene bygget videre på det de tidligere hadde jobbet med innenfor temaet om immunforsvaret.

I timen til Christian, der de jobbet med «Pangea», oppsto det ulike spørsmål blant elevene. Elevene fikk i grupper muligheten til å undre og stille spørsmål både innad i gruppa og til lærer underveis. Underveis i timen fikk elevene flere spørsmål fra læreren som de skulle diskutere og reflektere rundt. Dette var spørsmål som videre bygget på det de allerede hadde jobbet med og undersøkt.

Den andre kategorien til Minner et al. (2010) er utformingen av designet til spørsmål som skal undersøkes. I timene til Anne var designet av oppgaven bestemt på forhånd. Elevene skulle gjennomføre et praktisk forsøk, og fikk en fremgangsmåte for hvordan de skulle gjennomføre det. Elevene var selv ansvarlig i gruppene for å finne frem nødvendig utstyr som de trengte til gjennomføringen. Da elevene i timen til Christian skulle sette sammen puslespillet, måtte de ta i bruk de forkunnskapene de hadde. De måtte derfor i gruppene drøfte og komme frem til hvordan disse delene skulle settes sammen.

Den tredje kategorien til Minner et al. (2010) handler om hvordan dataene skal struktureres. I økt 1 og 2 ble det nevnt lite om hvordan de skulle registrere eller strukturere dataene som kom ut av forsøket. Det virket som at de skulle skrive en rapport, men gjennom timen var det gjennomføringen som var selve hovedfokuset og det var lite fokus på å notere ned resultater.

Den fjerde kategorien til Minner et al. (2010) er konklusjon. På slutten av timene til Anne sørget hun for å oppsummere det gjennomførte forsøket. Hun tok utgangspunktet i elevenes forkunnskaper og de funnene de gjorde i gjennomføringen, når hun oppsummerte med faglige forklaringer.

Kommunikasjon er den siste kategorien til Minner et al. (2010) og handler om hvordan elevene får muligheten til å dele sine resultater med andre. Resultatene fra gruppene i økt 1 som gjennomførte forsøket, var at ingen fikk smellet – som i hovedsak var hele poenget. De diskuterte og reflekterte derfor rundt mulige feilkilder for at forsøket ikke ble som planlagt. I

økt 2 der gruppene gjorde det samme forsøket som i økt 1, var det flere grupper som fikk gjennomført forsøket som planlagt og at resultatet ble det de var ute etter, nemlig «knallgass».

4.1.5 Kompetanse

Lærerne ble spurt om hvilke kompetanser de tenker at de som lærere må ha for å kunne legge til rette for utforskende arbeidsmåter. Anne nevnte flere viktige elementer som erfaringer, tilnærminger, kurs, seminarer og det å bygge seg opp en idébank:

Man bør jo sitte på en litt sånn stor idébank etter hvert. Man gjør seg noen erfaringer år etter år. Har man et tema man snakker om, så har man ulike tilnærminger.

Videre nevnte hun det med faglig samarbeid. I og med at hun er den eneste naturfaglæreren på ungdomstrinnet har hun ingen å samarbeide med når det kommer til det faglige.

Jeg har jo ingen å samarbeide med. Ingen å spille på.

Hun jobber på en 1-10 skole, men har ingen kobling til barnetrinnet. Hun reflektere videre om noen fordeler hun har ved å være alene:

Det er jo en fordel å være bare meg og da. Det er en frihet. Du styrer ... du kan bestemme absolutt alt. Får det akkurat som jeg vil, og det er fint.

Bjørn nevnte at du må være trygg på fagstoffet, og at dette er en forutsetning for å kunne legge til rette for utforskende arbeidsmåter. I tillegg nevnte han at du bør kjenne elevene, og vite hvem som må følges opp. Han konkluderte med:

Det er vel kanskje det viktigste i det, at du veit hva du skal snakke om og veit hvilke elever det funker for.

Da Christian fikk dette spørsmålet sa han:

Du må tørre å gå inn i noen opplegg som du egentlig ikke helt veit hvordan kommer til å gå.

Videre snakket han om dette med frykt og tidsaspektet ved gjennomføringen av et opplegg. Han kom med et eksempel på hvordan det kan være i en undervisningssituasjon:

[...] En sånn tradisjonell undervisningssituasjon da, der du forteller de hvordan verden er eller at du gir de en oppgave som de skal reflektere over ved pulten sin, også skal du gi de svaret etter ikke sant. Det er også en form for utforsking, og det er ikke sånn ... det er ikke lenge. De får ikke tid til å sitte og fundere over noe over litt tid. [...] At du skal ha en form for utforskende greier så må du gi de tid til å skjønne 'hva er det jeg egentlig driver med?'. Få noen sånne åpenbaringer underveis, og få noen misoppfatninger som blir utfordret av andre.

Han snakket videre om hvordan strukturen i timene da bør være:

Sånn ... sånn strukturmessing så bør det jo være grupper ofte. Hvis du skal drive med det, for da har du muligheten til å ... 'sparre' litt med hverandre.

4.1.6 Planlegging av undervisning

Lærerne ble stilt spørsmålet om hvordan de tar elevenes perspektiv i planleggingen, og om det er mye elevmedvirkning. Felles for informantene er at det varierer i hvor stor grad elevene får muligheten til å være med i planleggingen.

Anne sa blant annet at elevene kan bli involvert ved at de får velge hva et prosjekt skal ende opp i, for eksempel film, podcast eller fremføringer. Det hender også at de får lov til å være med å utarbeide vurderingskriterier og måloppnåelse. For at elevene skal kunne ta del i dette uttrykte hun noe om hva det krever av elevene:

Hvis elevene skalk delta på det så har det vært avhengig av at elevene har jobbet litt med det, så de veit hva som kan forventes av de da.

Bjørn sa at når han skal planlegge for et nytt tema i naturfag, er det med læreplanen som utgangspunkt. Han snakket videre om hvilket mål skolen har:

Som skole har vi som mål at de skal komme gjennom læreplanmålene på tre år, og at x antall kompetansemål blir liggende til hvert år.

Han fortsette med at de bryter ned disse kompetansemålene til noe mer forståelig for elevene, og at disse er tilgjengelig for elevene i form av en periodeplan:

Også begynner vi ofte med å bryte med det kompetansemålet til mer 'spiselige ting' som eleven kan forstå da, i timene.

De får utdelt denne periodeplanen i starten av hvert emne, i tillegg til at den er tilgjengelig digitalt på teams. Han uttrykte at elevene egentlig alltid vet hva de skal jobbe med i timene, men at han er usikker på hvor mye denne periodeplanen blir brukt.

Når det kommer til dette med å ta elevenes perspektiv med i planleggingen og hvor mye elevmedvirkning det er, så nevnte han at det kommer litt an på hvilket emne de jobber med. Han nevnte videre at elevene har ønsket seg mer forsøk og mer aktiv bruk av teams:

De har jo etterlyst flere forsøk da, så det har vi fått til nå. [...] Så har det også kommet ønske om mer aktivt å bruke teams til å legge ut det vi har i timer, powerpointer, PDF-er, dokumenter og slikt.

Når Christian skal i gang med å planlegge undervisning, nevnte han først dette med vurdering og «baklengs planlegging». Dette går ut på at de bestemmer seg for hva som skal være sluttproduktet, eller det elevene skal vurderes etter. Det kan da for eksempel være en prøve eller et muntlig fremlegg. Videre tenker de på hva elevene må kunne for å få til det her, og at det da kan være mange ulike tilnærminger. I starten av en periode begynner de ofte med begreper eller andre ting som skal få elevene litt interessert:

Vi begynner gjerne med litt sånn begreper eller noe som skal pirre litt interesse da.

Han påpekte at når elevene da viser interesse, er det lettere å spille videre på det:

Så i starten er jeg veldig glad i å ha en sånn time der de skal bli litt nysgjerrig på ting.

Videre snakket Christian om å legge opp til noe som åpner for muntlig aktivitet, nettopp fordi naturfag er et muntlig fag, og påpekte videre at det også er et praktisk fag. Han sa at han prøver å legge opp til at de skal ut i løpet av en periode, for at elevene skal danne seg noen andre inntrykk enn fra klasserommet, som da kan brukes i nye settinger. Han snakket videre om dette med å komme seg ut, at det er så lavterskel og viktig for elevene å komme seg ut inniblant. Han opplever at elevene får en sånn mestringsglede av å gjøre helt enkle ting som å finne ulike arter, og at man kanskje treffer helt andre elever ved å legge opp til sånne typer aktiviteter en gang iblant. Han kom med et eksempel på en aktivitet som hadde blitt gjennomført tidligere:

Vi simulerte partikler ute på fotballbanen her, med å løpe rundt og leke gass og løpe rundt og leke vann. Og å være fast og bli dytta på, og ikke slippe taket og sånn. Og de synes jo det er gøy fordi de får gjøre noe annet.

Han avsluttet med at de da kunne bygge videre på det de hadde opplevd og erfart i praksis, ved å snakke om at vann kan gå fra gass og til fast form.

Når det kommer til dette med elevmedvirkning i planleggingsfasen, nevnte han at hvis de skal ende opp med et produkt, så kan elevene være med på å utarbeide vurderingskriterier. Dette for å gi elevene et forhold til de kriteriene som de skal vurderes ut fra. Han sa videre at han hører på de ønskene elevene har og prøver å møte disse ønskene:

De har lyst til å ha mer lab, og det gjør at jeg prøver å flette inn mer lab-timer enn det jeg egentlig må.

4.1.7 Gjennomsnittlig undervisningstime

I løpet av intervjuet ble lærerne bedt om å beskrive hvordan en gjennomsnittlig undervisningstime kan være. Anne sa at hun pleier å ha oppstart av timene med å fortelle hva som skal skje den timen, og hva som er målet. Videre skjøyt hun inn at hun ikke alltid husker å presentere målet:

Det er ikke alltid jeg husker det, men det er hvert fall mitt mål å få til å si det.

Hun går som oftest gjennom en form for teori i starten, og kan vise noen filmsnutter som underbygger det som er blitt presentert og kobler dette sammen. Hun sa videre at hun bruker læringspartner mye, ved at de sammen skal diskutere og komme frem til løsninger. Eller det at elevene kort skal snakke sammen, for deretter å dele det i plenum med resten av klassen. Videre nevnte hun det med å bruke internett til å finne informasjon:

Så er jeg opptatt av at de skal bruke internett og iPad til å søke opp og finne informasjon, litt sånn kildekritikk.

Her nevnte hun også det med kildekritikk, og det å være kritisk til det man finner av informasjon på internett. Hun avsluttet med å nevne noe om det praktiske:

Også ja ... gjerne ett eller annet praktisk innslag i løpet av økta.

Det første Bjørn nevnte var at han tar utgangspunkt i periodeplanen og målene som er satt opp når han skal gjennomføre en undervisningstime. Deretter nevnte han at han da finner noe fagstoff knyttet til målene. På trinnet han underviser har de dette skoleåret brukt e-bok mye,

altså en digital lærebok. Han nevnte videre at han kombinerer ofte det med at han presenterer noe fagstoff, og deretter setter elevene til å lese om det som det har blitt snakket om:

Så jeg har på en måte pratet om emnet først og satt de til å lese akkurat det jeg har pratet om selv da.

Så snakket han om at elevene ofte skal skrive noen faktasetninger knyttet til fagstoffet, for at de skal sitte igjen med noe:

Også for eksempel skrive fem setninger fra det de har lest. Sånn at de skal sitte igjen med noe da.

Videre nevnte han noe angående lekser og motivasjon. At hvis elevene ikke får gjort oppgavene som skal gjøres i timen, så blir det hjemmearbeid den uka, og fulgte opp dette med å uttrykke sin oppfatning av arbeidsmåten:

Det har jeg funnet ut at er veldig motiverende.

Han snakket videre om dette med motivasjon i ulike emner:

I mange emner så går motivasjonen av seg selv da, fordi det er ting som de naturlig synes er spennende.

Da Christian fikk spørsmålet om han kunne presentere en gjennomsnittlig undervisningstime, ønsket han å si noe om både en teoritime og en typisk lab-time. Han beskrev videre at i en teoritime, har de noe bestemt de skal gjennom og som er definert på forhånd. Elevene bruker skrivebøker til å notere og tegne. Han viser da eksempler på tavla på hva de kan tegne:

Vi tegner en del og vi snakker en del om hvordan ting henger sammen.

Videre sa han at han prøver å ha en dialog med elevene i undervisningen, og at han skulle ønske at de oftere kunne sitte sammen i grupper og diskutere ting. Han poengterte blant annet:

I naturfag er det vanskelig å diskutere seg frem til hva som er riktig og feil.

I lab-timene sa han at de ofte skal gjennomføre et eller to forsøk. I oppstarten av disse timene sa han at han kort sier noe om hva elevene skal gjøre og at han deler ut et ark som de får lov til å lese gjennom. På forhånd har han delt en mal for rapporten digitalt med elevene, som de fyller rett inn i samtidig som de gjennomfører forsøket. Han sa videre noe om sin rolle:

Jeg bare passer på at alt utstyret er en plass, alle kjemikaliene er en annen plass og de kjemikaliene som går under kategorien farlig er hos meg. Da er det de som er nødt til å ta initiativ ... Også prøver jeg å holde mest mulig fred ...

Christian nevnte at elevene må ta initiativet til å tenke «hva er det jeg trenger nå?» og finne gode metoder for å gjennomføre praktiske aktiviteter og begrunnet dette med:

For det er den prosessen vi egentlig vil at de skal ... de skal prøve seg, og de skal tørre å fundere litt da.

Han beskrev videre at disse timene fort kan bli kaos, fordi det er så mange som skal gjennomføre ett eller flere forsøk samtidig.

Vi har tjue stykker inne på laben samtidig, veldig fort kaos, men de er utrolig flinke altså. [...]De får prøve mye selv da hvert fall.

4.2 Tilpasset opplæring

Det ser ut til å være en enighet om at tilpasset opplæring er noe som det hele tiden jobbes med i skolen, og at lærerne oppgir at de gjør nettopp dette. Det er også en bred enighet i at god tilpasset opplæring er ressurskrevende i den form at det tar tid og krever mye av læreren og ressursene som er tilgjengelig i skolen. Gjennom analysen har det kommet frem litt ulike oppfatninger av hva begrepet innebærer og hvordan man jobber med tilpasset opplæring ved de ulike skolene som lærerne representerer.

4.2.1 Informantenes forståelse av begrepet tilpasset opplæring

Lærerne ble i intervjuet spurt om å beskrive hva de legger i begrepet tilpasset opplæring.

Anne forsto begrepet tilpasset opplæring som:

Alle som sitter i et klasserom skal ha et utbytte av innholdet i økta, og sitte igjen med noe etterpå. Da har undervisninga vært tilpassa, når det passer til hver enkelt etter behov, etter mestringsgrad.

Videre nevnte hun at erfaring har alt å si for hvordan opplæringen blir tilpasset. Hun fortsatte med at hun er litt delt når det kommer til om hun har et positivt eller negativt forhold til dette med tilpasset opplæring:

Altså, der er jeg veldig delt, og det er jo bare et sånn egoistisk svar. For selvfølgelig så ser jeg at tilpassa opplæring er positivt. Og den negative biten er at det krever ekstremt mye av læreren og ressursen.

Hun uttrykte videre at man skulle ha gjort så mye mer for enkelte:

Noen ganger tenker man at man skulle gjort mer for enkelte, jeg burde ha gjort det litt annerledes, jeg skulle ha klart å omfavne en større del av gruppa, men det er fysisk umulig. [...] Jeg kunne jo ha jobba meg i hjel da, også hadde jeg fått det til, men ... det er dessverre ikke sånn.

Bjørn forsto begrepet tilpasset opplæring som:

At undervisningen er tilpasset til den enkelte eleven.

Videre snakket han om faglig sterke og svake elever, og hvordan man eventuelt kan lage opplegg som treffer disse elevene:

Hadde du hatt en sterk elev som jobber godt i klassen din, så kunne du lagt opp opplegget deretter. Hadde du hatt en sterk og en svak, så kunne kanskje opplegget tilpasses et sted midt imellom. Det er jo ofte det som er i klasserommet da, at du har elever som er over hele spekteret.

Han nevnte videre hva som er tilpasset opplæring for han i praksis:

Tilpasset opplæring for meg i praksis blir på en måte at du ... legger opp til et undervisningsopplegg som treffer midt på faglig. Også får du heller gå rundt og gjøre litt justeringer underveis.

Videre ble han spurt om sitt forhold til dette med tilpasset opplæring, og uttrykte det slik:

Jeg har jo et positivt forhold til det, men det krever ofte litt mer jobb da, for å få det til i praksis. Det er lettere i teorien enn det er i praksis. [...] Jeg synes kanskje det er lettere å få til god tilpasset opplæring i matematikk, enn det er i naturfag.

Dette begrunnet han videre med at det settes inn flere ressurser i matematikk på den skolen han jobber på, og at det satses mer i andre fag enn naturfag. Han avsluttet med:

Jeg synes det er vanskelig å tilpasse naturfag.

Christian ble i likhet med de to andre lærerne spurt om hva han legger i begrepet tilpasset opplæring. Han uttrykte:

Tilpasset opplæring handler om at i løpet av en periode så skal du ha hatt et opplegg som traff deg.

Han nevnte også noe om spesialundervisning:

Hvis du har et hvert opplegg tilpasset deg hundre prosent, da har du spesialundervisning.

Da han fikk spørsmålet om hvilket forhold han har til tilpasset opplæring, var han veldig konkret i sitt svar:

Du prøver å drive med det hele tiden, men får det garantert ikke til. Det er ... en tilnærmet umulig oppgave å skulle få til med alle hele tiden, men det betyr ikke at en ikke skal prøve så godt man kan.

Christian avsluttet med å si litt om hvordan han jobber med tilpasset opplæring:

Jeg prøver å ... pushe meg selv til å lage opplegg som ikke er monotone og som kanskje noen ganger er litt barnslige, bare for å treffe de som trenger det.

4.2.2 Forutsetninger for å tilpasse opplæringen

I intervjuet ble det stilt spørsmål om hvordan lærerne oppfatter elevgruppene de underviser i og hvilke faktorer de tenker er viktig for å kunne tilpasse opplæringa. Felles for alle er at de nevnte relasjoner og det å kjenne elevgruppen som faktorer for å kunne tilpasse opplæringen.

Anne underviser i naturfag på alle ungdomstrinn, og sier at hun merker stor forskjell på de ulike trinnene. Hun påpeker at åttendetrinn er mer nysgjerrige, mer spente og at dette med karakterer og vurderingssituasjoner er nytt. Videre opplever hun at disse elevene er mer «på», og stiller spørsmål. Hun beskriver elevene på niende trinn som mer kjente i gangene og varmere i trøya, noe som kan gjøre at det er litt mer uro. Elever på tiende trinn er mer skjerpet,

fordi de vet at det nærmer seg søking til videregående skole. Hun to faktorer som er viktig når det kommer til å tilpasse opplæringen:

Relasjoner er viktig. [...] Du må vite hvor mestringsnivået til elevene ligger sånn at du klarer å gi de rette utfordringene, så det ikke blir for vanskelig for de.

Bjørn har den klassen han er kontaktlærer for i naturfag på tredje året. Han føler han kjenner elevene sine ganske godt, og at det er «elever over hele fjøla». Med det mente han:

Alt fra klare sekserkandidater, faglig sterke elever, til elever som bør ha enda mer tilrettelagt undervisning – som ikke er på ungdomsskolenivå engang. Også er det alle de imellom da.

Han nevnte at det er et litt sprikende faglig nivå, men at han vet litt mer hva som fungerer og ikke i undervisning fordi han kjenner elevene sine godt. Han har den oppfatningen av at noen enkeltelever lærer veldig godt av tavleundervisning, forelesning, lese om ting på egenhånd og det å jobbe selv. Han begrunnet dette med:

Jeg tror nok at det er mange elever ... eller flest elever lærer best på denne måten da.

Men så dro han det videre til at det helt klart er elever som trenger en praktisk tilnærming med mer forsøk, og uten så mye selvstudie.

Christian var kort og konsis i sitt svar på hvilke faktorer som er viktig når han skal tilpasse opplæringen til sine elever:

Jeg må kjenne elevene mine.

4.2.3 I en ideell skolehverdag

Lærerne ble bedt om å si hva de mener skal til for å gi økt mulighet for tilpasset opplæring. Samtlige nevnte relasjoner, tid og ressurser som ulike faktorer.

Anne var veldig konkret i sitt svar på hva som skal til for å gi økt mulighet for tilpasset opplæring:

Mindre grupper. Mindre elevantall per lærer.

Videre ble hun spurt om hvordan hun tenker at det kan styrke undervisninga, at gruppene er mindre. Da svarte hun:

Da får du mer tid til å følge opp hver enkelt. Du har tid til å se alle, gå bort til alle, hjelpe alle og veilede alle underveis. Samtidig som at det blir mye større ro i et rom som gjør at kanskje flere klarer å ha fokus.

I intervjuet ble det også snakket om hva som skal til for å motivere elevene. Anne uttrykte at en viktig faktor er hennes relasjon til elevene:

Jeg ser at en viktig faktor er min relasjon til elevene. Hvis den er god så har jeg fått mye gratis. Da er det veldig lett å ta det videre.

Hun snakket videre om flere elementer som kan bidra til motivasjon. Blant annet dette med å skape undring opp mot noe virkelighetsnært, og knytte det til noe som elevene kjenner til fra før. Videre bør dette kobles opp mot situasjoner som er aktuelle for dem, og som gjør det mer aktuelt for elevene å ha om det, nettopp fordi det angår dem. Hvis man klarer å være i forkant, og ser ulike temaer som kan være viktig, så kan det bidra til å oppnå større motivasjon for faget. Og det å legge til rette for en praktisk tilnærming, og la de få lov til å prøve seg frem.

Da Bjørn fikk dette spørsmålet sa han:

Nei ... først og fremst må du kjenne elevene dine. Da har du muligheten til å tilpasse opplegget til de.

Videre nevnte han at det krever litt mer tid, spesielt å tilpasse til de svakeste, og dette med ressurser:

Men ofte så ... krever det litt mer tid kanskje, å tilpasse til de svakeste. Og ideelt sett mer ressurser og da.

Han snakket om å tilpasse opplæringen fortløpende ved å justere på elementer i timen, og fra den ene timen til den andre. Videre ble det snakket om at enkeltlæreren er viktig for tilpasset opplæring, og at en erfaren lærer kanskje vet litt mer hva man skal se etter når det kommer til å tilpasse:

Tror erfaring har mye å si, i kombinasjon med kunnskap da.

Da Christian fikk dette spørsmålet reflekterte han rundt flere ulike faktorer, som blant annet tid, motivasjon og gleden ved å gjennomføre opplegg. Han nevnte dette om hva lærere trenger:

Vi trenger ikke ... nødvendigvis faglig input, men det som hadde vært helt fantastisk hadde vært å kunne observere hverandre litt. Og ha tid til fagseksjonsmøter, der man kan sitte og snakke om sånne typer temaer.

Videre nevnte han dette med å dele mer opplegg med hverandre, og hvis andre har gjort noen gode eller dårlige erfaringer. Han kom med et eksempel:

[...] 'hva har noen gjort nå som er gode opplegg som enten tilpasser seg selv eller som du kan differensiere underveis?'

4.2.4 Planlegging og gjennomføring av tilpasset opplæring i naturfag

En sentral del ved denne oppgaven er å se nærmere på hvordan lærerne planlegger for tilpasset opplæring i naturfag. Dette fikk lærerne spørsmål om i intervjuet, i tillegg til at det gjennom datainnsamlingen har kommet frem noen interessante observasjoner.

Anne er kontaktlærer på tiende trinn, og beskrev hvordan de spesifikt jobber med å tilpasse opplæringen for elevene på dette trinnet. De har en digital arena, på teams, der de lager enklere opplegg i alle fag. Dette er tilrettelagte, veldig enkle opplegg som passer for de aller svakeste når det handler om det faglige nivået. Hun nevnte videre hva som er innholdet når det kommer til naturfag:

I naturfag så handler det kanskje om å lese noe og finne spørsmål i en tekst, søke opp ting på nett – sånn veldig grunnleggende.

Videre snakket hun om hvordan de gjør det ved vurderingssituasjoner:

En annen tilpasning er jo at ved vurderingsarbeid, prosjekter eller fremføringer så kan man ha en oppgave der elevene eller gruppa selv kan legge lista etter sitt nivå. At den tilpasser seg selv.

Hun avsluttet med hvilke muligheter elevene da har:

Her er det mulighet for å gå veldig inn i dybden og vise skikkelig kompetanse hvis du er god, eller hvis du strever litt så har man muligheten til å gjøre det litt mer ... ja, enkelt. Sånn at oppgavene er differensierte.

Som nevnt tidligere ble Anne observert i to ulike timer på åttende trinn. Det ble derfor ikke observert at noen jobbet med «enklere opplegg», da hun informerte i intervjuet at disse enklere oppleggene kun var på tiende trinn per dags dato.

I timene der Anne ble observert, var utgangspunktet det samme forsøket for alle gruppene. I økt 1 ble det ikke gjort noen spesielle tilpasninger til hver enkelt gruppe. Hun brukte relativt lang tid på å forklare og uttrykke forventninger til gjennomføringen av forsøket. Elevene satt sammen i læringspar, og disse parene dannet grunnlaget for gruppene. Det virket som om hun var bevisst i sammensetningen av gruppene, men at det skulle virke relativt tilfeldig for elevene. Et læringspar ble satt sammen med et annet som var i nærheten.

Etter time en gjorde hun seg noen erfaringer ved at hun måtte være mer effektiv i presentasjonen av forsøket og hvilke forventninger hun hadde til elevene. Hun innså at tiden i økt 1 ble litt knapp, og at hun derfor måtte øke tempoet for å sikre at gjennomføringen av forsøket i økt 2, skulle være mulig med den tiden de hadde til disposisjon.

I økt 2 som ble observert, var det to grupper som fikk tilpasset forsøket. Den gruppa som var mest effektiv fikk muligheten til å teste noe ekstra etter at de hadde gjennomført det første planlagte forsøket. Den andre gruppa fikk tilpasset forsøket ved at de fikk dobbel dose av sink, og mer saltsyre for å se om reaksjonen gikk raskere. Poenget var at det skulle dannes en gass, og som skulle lage lyd.

Det ble også lagt merke til at en elev var passiv gjennom hele timen. På slutten av økta ble det observert at læreren gikk bort til denne eleven og oppsummerte det de hadde gjort i timen. Denne eleven fikk ikke en egen oppgave i timen, men ble oppfordret til å delta i gruppearbeidet på lik linje som de andre. Dette med tilpasninger til enkeltelever ble tatt opp igjen i intervjuet, og Anne uttrykte at:

Det er ikke nok med bare en alternativ måte å tilpasse på, det er liksom hele gruppen. Så det er ... det er der vi sliter mest i skolen alle mann egentlig.

Hun opplever videre at det de lager av enklere opplegg på tiende trinn er en suksess:

Men jeg synes vi treffer godt på tiende med enklere opplegg.

I intervjuet nevnte Bjørn at han har «elever over hele fjøla». Når det kommer til det å planlegge for tilpasset opplæring sa han at han prøver å legge seg midt på når det kommer til det faglige nivået, og uttrykte:

Det ideelle er jo hvis alle elever er til stede i hver eneste time, sånn at den ene timen kan bygge på den andre.

Videre sa han at han som regel begynner med det grunnleggende og gradvis øker nivået, og at han sikter seg inn mot de som ligger på et middels faglig nivå. Så snakket han litt mer om de faglige sterke elevene og hvordan de får tilrettelagt undervisningen:

Så er det ofte at de som ... de sterkeste elevene får i oppgave å hjelpe de andre, eller at hvis de blir fort ferdig med oppgaven de har fått, så kan de søke videre på ting og tang.

Han poengterte videre:

Men jeg synes det er vanskelig å tilrettelegge for de aller svakeste.

Og begrunnet dette med:

Det er så mange forskjellige grunner til at du kan være faglig svak.

Bjørn snakket om ulike utfordringer som elever kan ha, og nevnte blant annet lese- og skrivevansker, holdninger og motivasjon til det å jobbe med skolearbeid, eller at man har fått en type rolle i klassen som gjør at man er opptatt av andre ting. Det kan også være at man ikke interesserer seg i det hele tatt. Et tiltak som ble nevnt for å prøve å inkludere de faglig svake i undervisningen er å bruke læringspar:

Det har vi mye tid med, å sette sammen læringspar. Du skal trives med den du sitter med, du skal jobbe godt med den. Hvis de to matcher da, at du er trygg på den som er ved siden av deg og kan jobbe godt med den, da kan den sterkeste i paret kanskje, ofte heve den svakere litt da.

De elevene som har ulike utfordringer, som blant annet elever med dysleksi, får muligheten til å få opplest prøvene sine. Dette for at de ikke skal stå fast ved at de ikke skjønner hva som står der. Han synes at dette er en veldig god tilpasning.

Jeg vil si at vi tilpasser ganske godt ved at vi har hatt den muntlige prøva.

Videre forsterket han dette med at du som lærer har mulighet til å justere spørsmålene som stilles underveis, og som kan gjøre at eleven føler at den har fått til noe, svart på noe og prestert noe. Han nevnte også litt om hvordan han tilpasser undervisningen:

Ellers så føler jeg at jeg tilpasser undervisninga eller opplæringa fortløpende da.

Dette var også noe av det som ble observert. I den ene gruppa som ble observert hos Bjørn, var det flere elever som hadde vært borte fra tidligere timer av ulike grunner. Det var fem elever til stede, og tre av disse hadde vært borte. Han tilpasset derfor timen fortløpende ved at disse elevene ble fulgt opp ekstra. Han snakket med de på tomannshånd og fikk de koblet på igjen ved at han repeterte og informerte om hva de andre hadde gjort og gjennomgått i de tidligere timene.

Alle fikk i timene de samme oppgavene, men som han nevnte i intervjuet i etterkant var at disse oppgavene tilpasset litt seg selv underveis. De to elevene som hadde vært til stede i alle timer fikk egne oppgaver og muligheten til å gå enda mer i dybden innenfor temaet. De resterende tre elevene i time en (økt 3) skulle lese og skrive fem setninger fra det de leste. Det var da valgfritt for elevene hvor mye de ville gå i dybden på hvert spørsmål. I den andre timen (økt 4) som ble observert var det åtte elever til stede. Underveis i timen fikk elevene individuell veiledning med tips og forslag til hvordan de kunne jobbe og finne mer informasjon.

Da Christian fikk spørsmålet om hvordan han planlegger for tilpasset opplæring i naturfag, sa han at det kommer veldig an på hva de driver med. Han trakk det videre tilbake til den timen som hadde blitt observert, ved at han introduserte oppgaver underveis i timen. Da ble tilpasningen at han observerte når gruppene nærmet seg ferdig med en og en oppgave og kunne da introdusere neste, som bygget videre på det de allerede hadde gjort. Da så han selv hvilke grupper som trengte at han gikk innom og hjalp de litt ekstra.

Han snakket videre om spesifikt en gruppe fra timen, at de trengte litt ekstra oppfølging og veiledning for å få progresjon i arbeidet. Videre nevnte han gruppearbeid, og at han ser an klassen, elevene og hvilke behov det er for tilpasninger.

Christian sa at han som regel tar utgangspunkt i at alle får samme oppgaven, men at det kommer litt an på hva oppgaven er. Han uttrykte:

Jeg liker å lage oppgaver som differensierer seg selv da ... at du kan gjøre det i så krevende grad som du vil selv.

Han reflekterte over hvordan han synes at timen som ble observert, hadde gått og hvordan dette med differensiering utspilte seg:

Oppgavene i dag synes jeg egentlig gjorde det da. Fordi de som var raske og effektive rakk å komme innom alle elementene ganske i dybden, og rakk også å diskutere 'hvorfor er det sånn?'. Mens de som hadde mer enn nok med å finne ut hvor det er vulkaner og jordskjelv, de drev med det, og på den måten differensierer det seg selv akkurat i dag da. [...] I en vanlig undervisningssituasjon så differensierer det ikke seg selv.

Christian snakket videre om at han må prøve å legge seg på en linje når det kommer til det faglige nivået, for det er ikke mulig å ha en-til-en undervisning med alle. For noen vil det faglige nivået gå langt over hodet på enkelte, og han sa at han har flere måter der disse elevene kan ta «skippertak» for å prøve å komme seg på rett vei igjen. Den ene metoden han nevnte er en alias-variant der de får alle begrepene fra periodeplanen og skal forklare dette videre til hverandre. Når de da sitter og bytter på å gjøre dette, så får de en repetisjon slik at det forhåpentligvis setter seg og at de får taket på det.

4.2.5 Ressurser i undervisningen

Informantene ble spurt om hvilke ressurser de har tilgjengelig i klasserommet når de skal ha undervisning. Dette spørsmålet ble oppfattet litt ulikt av informantene.

Anne begynte med å fortelle hva som er tilgjengelig av utstyr inne i klasserommet. Tidligere i intervjuet ble det også nevnt at det på åttende trinn skal være to lærere inne i naturfagstimene, og at den andre læreren er til stede for å styrke og hjelpe til med enkeltelever som trenger ekstra tilrettelegging og oppfølging for å få et utbytte av undervisningen.

I naturfagstimene har elevene alltid naturfag i et typisk naturfagrom, som Anne uttrykte det. Hun sa videre at de har det som et naturfagrom skal ha, som blant annet mikroskop og lab utstyr, og uttrykte:

Det er gammelt og utstyret er slitt, men det gir oss mange muligheter da.

Videre nevnte hun at de blant annet har brukt Vitensenteret, og at nærmiljøet rundt skolen brukes i noe grad. Dette er mer knyttet til ulike temaer. De har også Smart Board tilgjengelig, i tillegg til at alle elevene har hver sin iPad og tilhørende tastatur. Hun uttrykte også et ønske:

Utover det ... ressurser ... vi har nok til å kunne gjøre det spennende og til å klare oss, men vi skulle alltid hatt mer.

I klassen som Bjørn underviser i har de Smart Board og tavle tilgjengelig. De har hatt tilgang til en gammel lærebok, men ikke valgt å bruke den fordi den er relativt utdatert i forhold til den nye læreplanen:

Vi har jo den gamle naturfagboka, men den er kanskje ikke like relevant for de nye målene lengre da. Selvsagt er det emner eller ting derfra du kan bruke, men ...

Han nevnte videre at helheten i den gamle boka ikke blir det samme, men at det er noen fordeler med å ha en bok å følge:

Det er veldig godt som lærer å ha et kapittel å følge da, i en bok. For da vet du hva du skal gjøre neste time uansett da. Også gir det på en måte litt større frihet å ha en bok, for da kan du noen timer finne på litt alternative ting da.

Elevene har hatt en digital lærebok dette skoleåret som har vært mest i bruk. Og for at de skal kunne ta i bruk det digitale, har også alle elevene PC tilgjengelig.

Christian nevnte at de har nytt læreverk, men ikke fått nye bøker ennå. Videre uttrykte han sin mening om det:

Så vi bruker den boka vi har, på godt og vondt inntil et visst punkt ...

Videre snakket han om at de har et nettbasert læreverk, med blant annet tilgang til videoer, forsøks- og rapportmaler digitalt. Han reflekterte videre rundt hvordan dette er for elevene:

Det er litt krevende for elevene å ikke ha det konkret foran seg. [...] Så det er viktig å ikke ta bort det her konkrete med bilder og tekst foran deg, som du bare kan se på og liksom fundere litt over da.

Elevene har tilgang på PC, og de som har en dårlig håndskrift eller har dysleksi får lov til å bruke PC i undervisningen til enhver tid, mens de andre elevene bruker skrivebøker.

5. Drøfting

I dette kapitlet drøftes resultatene fra observasjonene og intervjuene opp mot teorigrunnlaget presentert i kapittel 2. Kapitlet er delt inn etter forskningsspørsmålene som tidligere er presentert i innledningen, med det siktemål å kunne besvare forskningsspørsmålene som ligger til grunn for denne oppgaven. Sentralt gjennom kapitlet er at de empiriske funnene fra forskningen og analysen ses i lys av det teoretiske bakteppet knyttet til utforskende arbeidsmåter, tilpasset opplæring og PCK for å finne mulige forklaringer på de funnene som er gjort.

5.1 Hvordan tilrettelegger lærerne for utforskende arbeidsmåter i naturfagundervisningen?

Før man går nærmere inn på hvordan lærerne forstår og legger til rette for utforskende arbeidsmåter i naturfagundervisningen, er det relevant å se på viktigheten av naturfaget i skolen. Lærere som underviser i naturfag, skal bidra til at elever opparbeider seg en naturfaglig allmenndannelse. Dette innebærer at elevene skal kunne forstå verden rundt seg ut fra et naturvitenskapelig perspektiv, og det å forstå den sammensatte virkeligheten som stadig er i utvikling (Staberg et al., 2020). Dette er noe lærerne også har uttrykt gjennom intervjuene, at det er naturfag i absolutt alt og at man gjennom naturfaget blant annet får innblikk i mange temaer som kan oppleves som relevant for elevene. Lærerne har også nevnt at elevene gjennom naturfaget får svar på mye av det de lurer på, fordi det er så mange hverdagslige temaer som går inn under faget. Dette kommer også til uttrykk i kjerneelementet i naturfag, at elevene skal kunne forstå verden rundt seg i et naturvitenskapelig perspektiv (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Dette med å forstå denne sammensatte virkeligheten en viktig del av allmennkunnskapen (Staberg et al., 2020), for å kunne ta del i samfunnets kontinuerlige utvikling.

Som nevnt innledningsvis er det mange begreper som kan knyttes til det å utforske, og som ofte brukes om hverandre. Gjennom intervjuene har lærerne uttrykt en forståelse av begrepet utforskende arbeidsmåter hvor de vektlegger at utforskende arbeid handler om at elevene skal prøve å finne ut av litt på egenhånd, uten at de får svar på alt de lurer på umiddelbart. I Linns definisjon (referert i Marion & Strømme, 2008, s. 218) ser vi visse likhetstrekk hvor hun trekker frem at utforskende arbeidsmåter skal engasjere elevene i problemløsning og kritiske

vurderinger av eksperimenter. Spørsmålsformulering er noe som også kommer til uttrykk gjennom flere modeller og forklaringer av hva som ligger i det å utforske. Vi ser dette blant annet i **Figur 1** og **Figur 2** i tillegg til Knain og Kolstø (2019, s. 18-19) som har spørsmålsformulering som en av tre kjennetegn på utforskende arbeidsmåter. Å la elevene få undersøke og utforme spørsmål og problemstillinger på egenhånd, er aktiviteter lærere må legge opp til gjennom undervisningen. Dette kommer tydelig frem gjennom flere forståelser og modeller og viser derfor at utforming og undersøkelser av spørsmål er en viktig del av det å utforske. Dette kan også bidra til at elevene får et større eierskap til fagstoffet og opplever det som meningsfylt og motiverende.

Et annet viktig element å se på er hva lærerne mener kjennetegner god naturfagundervisning. En av lærerne nevnte at elevene gjennom praktisk arbeid vil få en større kompetanse eller forståelse. Praktisk arbeid er i litteraturen presentert som noe som inngår under utforskende arbeidsmåter, men det er ikke sånn at noe må være praktisk for at det skal være utforskende. Den tidligere studien gjort av Shahali et al. (2017) sier at ved å undervise i utforskende arbeid og faglige temaer hver for seg, så er det en fare for at utforskende arbeid reduseres til praktiske aktiviteter. Det er derfor viktig at lærere legger opp til arbeidsmåter der elevene får muligheten til å se det faglige i sammenheng med praktiske eller utforskende aktiviteter. Dette er noe Abrahams og Millar (2008) også peker på, at praktisk arbeid skal hjelpe elevene til å se sammenhenger med den virkelige verden. En av de andre lærerne mener at god naturfagundervisning kan være litt ulik ut fra hvilke grupper en underviser i. For noen så fungerer det kanskje bedre med praktiske oppgaver og gruppearbeid, mens for andre fungerer tavleundervisning og individuelt arbeid best. Den tredje læreren nevnte at god naturfagundervisning kjennetegnes ved å legge opp til varierte arbeidsmåter, for at du skal treffe flest mulig elever gjennom en periode og sørge for at alle elevene har blitt møtt med læringsstrategier som fungerer godt for dem. Det er dette utforskende arbeidsmåter handler om, at elevene kan tilnærme seg fagstoffet på flere ulike måter for å få et godt læringsutbytte og kunne se sammenhenger ved å koble allerede eksisterende kunnskap til ny kunnskap.

Når det kommer til planlegging og gjennomføring av undervisning, er det alltid ulike utfordringer lærere må ta hensyn til. Dette kan være ulike hendelser som har oppstått i forkant av undervisning, og det kan være ting som oppstår i timene. Dette gjør at man hele tiden må være «på hugget», og ha alternativer til det man i utgangspunktet hadde planlagt. Lærerne i denne studien har uttrykt at de i oppstarten av nye temaer og perioder har fokus på å få elevene til å bli nysgjerrige og interesserte. Et av målene fra læreplanen er at naturfag skal bidra til

nysgjerrighet og engasjement (Utdanningsdirektoratet, 2020b), og lærerne gir uttrykk for at dette er noe de søker å oppfylle i naturfagundervisningen. For å få elevene til å bli interessert i det som det skal jobbes med, uttrykte lærerne flere ulike metoder for å tilnærme seg dette. En lærer sa at det i starten av et tema kan være noe elevene skal gruble over som videre kan bidra til nysgjerrighet og engasjement. For å få elevene til å bli nysgjerrige ble det nevnt at det bør være aktiviteter der elevene får muligheten til å være muntlig aktive og for eksempel diskutere påstander med hverandre.

Gjennom observasjonene og intervjuene av lærerne har jeg dannet meg et inntrykk av hvordan de legger til rette for utforskende arbeidsmåter i naturfagundervisningen. Alle lærerne uttrykker at utforskende arbeidsmåter handler om at elevene skal finne ut av litt selv. I økt 1 og 2 (**Tabell 4**) hadde læreren lagt opp til at elevene skulle gjennomføre et forsøk. Ved at elevene skulle gjennomføre en praktisk aktivitet, bidro dette til en større elevdeltakelse enn ved tavleundervisning og elevene ble mer eller mindre «tvingt» til å ta en aktiv del i læringsarbeidet. Dette forsøket var planlagt på forhånd, og baserte seg på forkunnskapene til elevene. I starten av disse to øktene var det ikke lagt opp til at elevene i stor grad skulle danne seg noen spørsmål eller hypotese, men at det viktigste var gjennomføringen og resultatet. Minner et al. (2010, s. 6) sin første kategori (**Tabell 2**) understreker at et element i utforskende arbeid er å bestemme hvilke spørsmål som skal undersøkes eller å søke avklaring på etterforskningsspørsmålene. Læreren i disse to timene har likevel uttrykt gjennom intervjuet at en del av det å utforske kan innebære å undersøke spørsmål eller problemstillinger, men at dette ikke kom til uttrykk i stor grad i de observerte undervisningstimene (økt 1 og 2). Hun nevnte kun kort et spørsmål elevene skulle reflektere over i starten av øktene. I økt 3 og 4 ble det observert at elevene skulle finne svar på spørsmål. Det var ikke spørsmål elevene selv hadde vært med på å utforme, men spørsmål som bygde videre på det de tidligere hadde vært gjennom av fagstoff. Læreren la da til grunn forkunnskapene til elevene som utgangspunkt for disse spørsmålene. Dette er i tråd med hva instruksjonen vektlegger i elementet om spørsmål i følge Minner et al. (2010, s. 6). I økt 5 hadde læreren lagt opp til at elevene skulle bruke sine forkunnskaper til å sette sammen et puslespill av jorda. Det ble observert at elevene var aktive i læringsarbeidet og at de stilte kritiske spørsmål underveis i læringsaktiviteten. Diskusjonsspørsmålene baserte seg på tidligere fakta eller studier, noe som er i tråd med hva som vektlegger elevenes aktive tenkning basert på Minner et al. (2010, s. 6). Undervisningen la vekt på elevenes motivasjon ved at det var arbeidsmåter som bidro til at elevene viste interesse, engasjement og nysgjerrighet, noe som også kommer til uttrykk i **Tabell 2**.

Av lærerne ble det nevnt flere ulike metoder for å tilnærme seg utforskende arbeidsmåter. Det ble blant annet nevnt bruk av grubleoppgaver, forsøk, prosjektarbeid, problemløsning og innhenting av informasjon. Med utgangspunkt i **Tabell 2** (Minner et al., 2010, s. 6) kan disse nevnte metodene knyttes til tre av elementene i utforskende arbeid. Det første er elementet om spørsmål som det har blitt drøftet i tidligere avsnitt. Det andre er å kunne bestemme seg for en datainnsamlingsstrategi. Det kan knyttes til gjennomføring av forsøket, ved at elevene måtte utforme en strategi for gjennomføringen før de satte i gang. Dette ble observert i økt 1 og 2 (**Tabell 4**) ved at elevene leste fremgangsmåten for å kunne lykkes med forsøket. I økt 3 og 4 ble det observert at elevene skulle innhente informasjon ved bruk av internett og pc som hjelpemidler. Elevene benyttet seg av søkemotorer og jobbet systematisk med all den informasjonen som er tilgjengelig, og deretter plukket ut det viktigste for å kunne svare på spørsmålene. Det tredje elementet fra **Tabell 2** som kan knyttes til arbeidsmåtene som lærerne nevnte, er kommunikasjon. Det ble i alle øktene observert at elevene i en eller annen form skulle kommunisere det de hadde funnet ut av, enten i plenum, i grupper eller med læringspartner. Læreren som ble observert i økt 1 og 2 (**Tabell 4**) satte av tid på slutten av begge øktene til en felles oppsummering med en faglig forklaring knyttet til forsøket, og elevene delte refleksjoner om mulige feilkilder i gjennomføringen. Dette er i tråd med elementet om kommunikasjon (**Tabell 2**) der instruksjonen vektla forventingen om at elevene skulle reflektere over begrensningene ved arbeidet. Her måtte elevene også ta i bruk deler av det naturfaglige språket for å uttrykke sin forståelse, noe som underbygges av flere som en viktig del i naturfaget (Haug & Mork, 2020; Mestad et al., 2019; Vygotskij et al., 2001).

Ser man gjennomføringen av forsøket i økt 1 og 2 opp mot grad av sakskompleksitet presentert i **Tabell 1**, vil jeg karakterisere forsøket til middels grad av sakskompleksitet. Det kjennetegnes ved at det var et halvåpent forsøk mot allerede etablerte empiriske sammenhenger (Knain & Kolstø, 2019, s. 28), fordi det baserte seg på tidligere kunnskap innenfor temaet om grunnstoffer, atomer og molekyler og at de på forhånd hadde et bestemt mål om at det skulle dannes hydrogengass, også kalt «knallgass». Læringsaktiviteten som det ble lagt opp til i økt 5 var lite lærerstyrt, da elevene skulle finne ut av mye på egenhånd. Ulike grupper fikk likevel veiledning og støttestrukturer underveis for å få en progresjon i arbeidet. Elevene måtte i økt 5 bruke forkunnskapene sine og innhente, vurdere og integrere ulik informasjon. Dette gjør at denne økta nærmer seg høy grad av sakskompleksitet i følge Knain og Kolstø (2019).

5.2 Hvordan tilpasser lærerne naturfagundervisningen for elevene?

Gjennom analysen av datamaterialet har det kommet frem funn som tar for seg prinsippet om tilpasset opplæring. Disse funnene tar for seg informantenes forståelse av tilpasset opplæring, samt ulike faktorer som viser seg å være aktuelle i arbeidet med å tilpasse opplæringen. Gode relasjoner mellom lærer og elev, og mellom elever har vist seg å være et funn av interesse, da dette viser seg å være viktige faktorer i arbeidet med tilrettelegging av undervisningen.

Tilpasset opplæring er et paraplybegrep som favner alle aspekter i skolehverdagen til elever og lærere (Opplæringslova, 1998). Det lovfestede prinsippet om tilpasset opplæring sier at opplæringen skal tilpasses evnene og forutsetningen til hver enkelt elev (Opplæringslova, 1998), men det betyr ikke at alle elever har rett på en individuell tilrettelegging. Et av funnene fra analysen handler om hva som ligger i begrepet tilpasset opplæring. Gjennom intervjuene av lærerne har det kommet frem litt ulike oppfatninger og forståelser av begrepet. På den ene siden viser det en forståelse av at tilpasset opplæring er direkte rettet mot eller tiltak for enkeltelever. Dette kan være fordi lærerne har elever som har rett til spesialundervisning, og at de derfor tenker at tilpasset opplæring for det meste er knyttet til disse elevene. På den andre siden blir det nevnt at det skal være noe som er en del av en overordnet praksis og som skal knyttes til den helhetlige praksisen i opplæringen. Slik jeg ser det ligger den sistnevnte oppfatningen nærmere definisjonen av begrepet slik det presenteres i litteraturen. Både styringsdokumenter (Opplæringslova, 1998) og litteraturen (Haug, 2012; Håstein & Werner, 2014; Olsen & Haug, 2020) fremhever en bred og helhetlig forståelse av tilpasset opplæring. Den tilretteleggingen som foretas i skolen, skal skje i fellesskapet, men samtidig være til det beste for eleven. Hvis du ikke får et godt nok opplæringstilbud innenfor dette fellesskapet, har du rett på spesialundervisning. Mitt inntrykk er at lærerne i større grad knytter tilpasninger i undervisningen til enkeltelever som har krav på spesialundervisning eller som trenger ekstra tilrettelegging utover det ordinære opplæringstilbudet.

Når det gjelder lærernes forståelse av begrepet, mener jeg også å se noe forskjell i hva de anser for å være tilpasset opplæring i en ideell skolehverdag og hvordan lærerne oppgir realitetene i praksis. Det ser ut til at de har gjennomgående god kunnskap om tilpasset opplæring som en helhetlig tenkning og praksis, men at det er ulike faktorer som bidrar til å begrense muligheten til å oppfylle intensjonen i skolehverdagen. En faktor som går igjen blant lærerne er tid. For å få til en god tilpasset opplæring uttrykker de at det krever ekstremt mye av læreren og

eventuelle ressurser, noe som baserer seg på den tiden lærerne har til rådighet i løpet av en uke. Skolehverdagen er fylt med et press om tid, fordi elevene har et visst antall timer i hvert fag i løpet av uka. Det gjør at man som lærer må gjøre det beste ut av den tiden som er tilgjengelig. Det har blitt uttrykt at det er lettere å oppfylle intensjonen om tilpasset opplæring i teorien enn det faktisk er i praksis, fordi ressursene som er tilgjengelig kan virke som begrensende faktorer.

Et annet sentralt funn som har kommet frem gjennom både observasjon og intervju er viktigheten av gode relasjoner, både mellom lærer og elev og mellom elevene. Det virker som at informantene har et godt forhold og gode relasjoner til sine elever, og at de er innforstått med at forskjellige elever har ulike behov og at det derfor er flere faktorer som må tas hensyn til når det kommer til å tilpasse opplæringen (Engelsen, 2015). Dette gjør at oppleggene i naturfag er gjennomtenkte, slik at de aktivitetene det legges opp til i undervisningen i liten eller større grad tilpasser seg selv underveis. Den ene læreren påpekte blant annet at gjennom gode relasjoner så vet du hvor mestringsnivået til hver enkelt elev ligger, som gjør at du klarer å møte eleven på dette nivået med utfordringer som er overkommelig for eleven. En annen lærer knyttet også relasjoner til motivasjon, og sa at hvis du har gode relasjoner til elevene dine så vil det også være lettere å motivere de til å gjøre det som forventes av dem. Dette understrekes også i noe av litteraturen som er presentert knyttet til utforskende arbeid (Minner et al., 2010), at undervisningen legger vekt på elevenes motivasjon når det demonstrerer forventningen om at elevene viser og uttrykker interesse, engasjement, nysgjerrighet, entusiasme, utholdenhet, iver, fokus, konsentrasjon og stolthet (**Tabell 2**).

En annen faktor lærerne har nevnt som viktig for tilpasset opplæring er gruppestørrelse. Dette kan knyttes til en av faktorene Engelsen (2015) nevner, som er læringsmiljøet. En lærer var veldig konkret og ønsket seg mindre grupper, og et mindre elevantall per lærer for å gi økt mulighet for tilpasset opplæring. Dette ble begrunnet videre med at læreren da får mer tid til å følge opp hver enkelt med mer veiledning rettet mot den enkelte elev, som igjen kan føre til større læringsutbytte. Det ble også nevnt at med mindre grupper så kan det bidra til at det blir større ro i et klasserom og at flere klarer å ha fokus over lengre tid, noe som kan bidra til at flertallet opplever læringsmiljøet som noe trygt og godt.

Gjennom analysen av datamaterialet synes jeg å kunne se litt ulike beskrivelser av lærernes tilrettelegging av naturfagundervisningen i praksis. Den ene læreren nevnte blant annet at de tilrettelegger i alle fag ved å lage «enklere opplegg». Disse oppleggene er rettet mot de som

trenger tilpasninger innenfor hvert fag, der faginnholdet er tilpasset elevenes evner og forutsetninger. Slik jeg tolket det følger disse elevene den ordinære undervisningen til daglig, men kan da velge å gjøre enklere oppgaver som skal bidra til mestring i fagene. Her har jeg en oppfatning av at de i høyeste grad treffer på å møte elevenes bakgrunn og forutsetninger på en god måte. Dette er noe som Engelsen (2015) også nevner, at faginnholdet må omfatte emner og aktiviteter som gir alle elever utfordringer og oppgaver som hver enkelt elev har mulighet til å mestre. En av de andre lærerne nevnte at han prøver å legge opp til aktiviteter som tilpasser seg litt selv underveis, og dette var noe som blant annet ble observert i økt 5 (**Tabell 4**). Elevene skulle ut fra sine forkunnskaper undersøke spørsmål og selv bestemme hvor lang tid de skulle bruke på dette. Dette gjorde at oppgaven selv tilpasset seg til hver enkelt gruppe ved at de selv bestemte hvor mye de skulle gå i dybden og sette seg inn i informasjonen de fant.

Erfaringer er også en faktor som ble nevnt av lærerne i intervjuene. Dette ble nevnt i sammenheng med at lærere gjennom flere år opparbeider seg mange ulike erfaringer knyttet til både sammensetting av elevgrupper, tilpasninger som gjøres i opplæringen, en idébank av aktiviteter, arbeidsmåter og læringsformer som det kan «velges og vrakes» ut fra når man planlegger undervisning. Erfaringer ses på som en viktig faktor blant lærerne fordi det kan bidra til å tilpasse opplæringen ytterligere. Dette er ikke noe som spesifikt har blitt presentert i det teoretiske rammeverket, men som likevel er et funn som er viktig å merke seg. En nyutdannet lærer vil ha færre erfaringer å spille på enn en lærer som har jobbet 15 år i skolen.

En tilpasning lærerne nevnte at de gjør, er ved vurderingssituasjoner. Da er det ofte sånn at elevene eller gruppene kan legge lista etter sitt nivå. Det produktet noe skal ende opp i kan være felles for alle, men at innholdet og graden av kompleksitet tilpasser seg selv underveis. De elevene som har evner og forutsetninger for å gå veldig i dybden får mulighet til det, og de som ikke mestrer å gå i dybden får likevel mulighet til å vise noe kompetanse ut fra sitt nivå. Her har lærerne også vist til at elevene får være med på å utarbeide vurderingskriterier, for at elevene skal være mer delaktig i læringsarbeidet og vite hva som forventes av dem. Vurderingskriterier kan i følge Bruner (1985) og Knain et al. (2019) være en del av både rammene og støttestrukturene i utforskende arbeid, så lenge det blir brukt aktivt som en del av læringsarbeidet.

Noe av det som har kommet frem gjennom observasjonene er tilpasninger som skjer underveis i læringsarbeidet. Fra økt 1 til økt 2 (**Tabell 4**) ble det gjort ulike tilpasninger når det kom til tidsbruken og gjennomføringen av forsøket. Dette baserte seg på de erfaringene som læreren

hadde gjort seg i gjennomføringen av økt 1. Læreren erfarte at hun måtte være mer effektiv når hun presenterte forsøket i starten av timen og bruke mindre tid på dette. I tillegg fikk noen av gruppene i økt 2 muligheten til å endre på mengden stoffer som skulle brukes for å få fortgang i forsøket. Disse gruppene var effektive i gjennomføringen, noe som ble lagt merke til av læreren, og disse fikk da muligheten til å gjøre tilpasninger i forsøket. Ved at læreren hadde en idébank og erfaringer som hun bygget videre på, kom dette elevene til gode.

Resultatene fra intervjuene viser at flere synes det vanskelig å tilpasse opplæringen i naturfag kontra andre fag som for eksempel matematikk. Dette kommer blant annet av tilgjengeligheten til ulike ressurser og de rammene som er satt for undervisning, som for eksempel kan være assistenter, tidsaspektet eller tilgang på lærebøker. Flere av lærerne har uttrykt at de ikke har oppdaterte lærebøker og at dette på flere områder kan svekke opplæringen, fordi både lærer og elev ikke har noe håndfast å forholde seg til. Digitale lærebøker fungerer mer som en midlertidig løsning. Det finnes ikke kun en måte for tilpasset opplæring da alle elever er ulike, og med ulike forutsetninger for å lære. Det gjelder å finne en middelvei som gjør at du treffer flest mulig i skolehverdagen, der alle kan føle på mestring og motivasjon. Det ble nevnt av den ene læreren at det ikke er nok med kun en alternativ måte å tilpasse på. Det er jo dette det i bunn og grunn handler om, at du innenfor fellesskapet skal tilpasse opplæringen til den elevgruppen du har. Det gjør at du må kjenne elevene og vite hva som fungerer for dem.

5.3 Hvilke kompetanser uttrykker lærerne som viktige for å kunne tilpasse opplæringen i naturfag gjennom bruk av utforskende arbeidsmåter?

For å kunne svare på dette spørsmålet er det hensiktsmessig å se på elementer fra teorigrunnet for utforskende arbeidsmåter, tilpasset opplæring og PCK. Dette drøftes deretter videre i lys av det innsamlede datamaterialet for oppgaven.

Utforskende arbeidsmåter slik det blir presentert i kapittel 2, kan i likhet med tilpasset opplæring ses på som en form for helhetlig tenkning om undervisning (Abrahams & Millar, 2008; Bachmann & Haug, 2006; Nordahl, 2009; Olsen & Haug, 2020). Denne studien gir meg ingen forutsetninger for å kunne si noe om en slik tilnærming lærerne viser til, kan føre til dårligere læreforutsetninger eller svekket læringsutbytte for elevene. I lys av formålet med denne oppgaven og med bakgrunn i teorien fra kapittel 2, ser jeg det likevel som relevant å

utfordre en slik tilnærming. Basert på dette kan man anta at utforskende arbeidsmåter ikke når sitt fulle potensial dersom det ikke implementeres i en mer helhetlig form.

Gjennom en smal forståelse av tilpasset opplæring, vil man kunne risikere å oppleve en begrensning i hvilke muligheter man som lærer har for å kunne tilpasse opplæringen. Dette skjer hvis lærerne kun har fokuset sitt rettet mot enkeltelever som krever ekstra tilpasning og tilrettelegging i skolehverdagen for å oppnå et godt læringsutbytte. Det kan antas at det samme gjelder for utforskende arbeid, hvis det kun ses på som enkelte arbeidsmåter. Gjennom observasjonene og intervjuene har det kommet frem at arbeidsmåtene det legges opp til i hovedsak dreier seg om prosjekter, gjennomføring av forsøk eller arbeidsmåter som er knyttet til spesifikke og enkelte timer. Dette kan i noe grad ses på som en smal forståelse, ved at arbeidsmåtene ikke implementeres som en helhet i undervisningen.

Den brede forståelsen av tilpasset opplæring kan knyttes til den femte komponenten til Magnusson et al. (1999) som peker på kunnskap om strategier for undervisning i naturfag, og som blir en sentral del når lærerne skal planlegge for ulike arbeidsmåter i naturfag. Den brede forståelsen kan knyttes til elevgruppen som helhet, og det er derfor viktig med kunnskap om ulike læringsstrategier som elevene kan ta i bruk som en del av fellesskapet.

Lærerne har gjennom intervjuene uttrykt at relasjoner er viktig. I dette tolker jeg at det dreier seg om at de kjenner til elevene på både faglig og sosialt nivå. Den tredje komponenten til Magnusson et al. (1999) peker også på dette, og at kjennskap til elevene er en viktig forutsetning når det kommer til planlegging av undervisningen. Målet er at undervisningen skal treffe flest mulig elever ut fra deres evner og forutsetninger, og derfor er det viktig med kunnskap om hvilket nivå de ligger på. Dette var også noe som ble nevnt av lærerne i intervjuet, at de må vite hvilket mestringsnivå elevene ligger på for å kunne tilpasse opplæringen på en god måte innad i fellesskapet.

Gjennom observasjonene og intervjuene av lærerne har det kommet frem at de forbinder praktiske aktiviteter til det å jobbe utforskende. Noe av det som har kommet frem gjennom tidligere studier (Shahali et al., 2017) er at praktiske aktiviteter ikke kobles til faglig forståelse eller innsikt i hvorfor elevene gjennomfører aktiviteten. Lærerens oppgave blir derfor å koble fagstoffet sammen med gjennomføringen og innholdet i praktiske aktiviteter for at elevene skal få et økt læringsutbytte. For at nettopp dette skal skje trengs det at lærerne er bevisst på dette og har kunnskap om naturvitenskapelige praksiser. Dette er noe som også studien til

Shahali et al. (2017) understreker. Staberg et al. (2020) peker på viktigheten av kvaliteten på gjennomføringen av praktiske aktiviteter for at elevenes læringsutbytte skal bli best mulig. Det har blitt observert at flere av lærerne har lagt til rette for praktiske aktiviteter, og at disse har vært godt gjennomtenkt og vært knyttet til tidligere gjennomgått fagstoff. Dette er i tråd med både det Staberg et al. (2020) og Shahali et al. (2017) understreker som viktig for elevenes læringsutbytte ved bruk av praktiske aktiviteter i naturfagundervisningen.

Et av kjennetegnene på utforskende arbeidsmåter i følge Knain og Kolstø (2019) er kunnskapsbygging. Dette ble observert i økt 5 (**Tabell 4**) der elevene i grupper diskuterte og reflekterte rundt ulike spørsmål som oppsto i løpet av timen. Elevene delte sine meninger med hverandre, som videre bidro til en kunnskapsbygging mellom elevene. Dette ble også støttet av læreren som veiledet underveis. Oppgavene som elevene fikk underveis i denne timen var lik for alle gruppene, men det differensierte seg selv. Hvis læreren skulle ha tilpasset hver enkelt oppgave til alle gruppene hadde dette blitt en svært omfattende oppgave. Undervisningen ble lagt opp slik at elevene i større grad styrte sitt eget læringsarbeid ved hjelp av de rammene og støttestrukturene som læreren la opp til. I følge Mossige og Bunting (2014) vil denne måte å legge opp læringsaktiviteter på, bidra til en lettere måte for læreren å bidra til å tilpasse opplæringen til elevene. Ved at elevene i større grad fikk ta del i sitt eget læringsarbeid, ble det observert at elevene var engasjerte og interesserte i det de jobbet med, som videre kan ses i lys av at de utviklet en indre motivasjon for å fortsette arbeidet. Dette er noe Zimmerman (2002) peker på, at troen på egen mestring er helt avgjørende for at elevene skal lykkes med å ta aktiv del i læringsarbeidet. Jeg opplevde at læreren mestret å legge opp til aktiviteter der elevene fikk til et godt samarbeid innad i gruppene, der elevene bygget videre på og utfordret kunnskapen til hverandre. Dette er i følge Mausethagen og Kostøl (2009) en utfordring for læreren å få til, men likevel viktig for at elevene skal utvikle en indre motivasjon og føle på mestring i klassefellesskapet. Tidligere studier (Staberg et al., 2020) har vist at elevene er positive til praktiske aktiviteter som en del av undervisningen. Her har det gjennom intervjuene også kommet frem at lærerne opplever at elevene er positive til praktiske aktiviteter, men at de kanskje ikke sitter igjen med et godt nok læringsutbytte av arbeidsmåten. Gjennom observasjonene ble det lagt merke til at elevene var veldig engasjerte og aktive i de øktene der elevene gjennomførte forsøket med knallgass. Det var likevel spesielt en elev, som meldte seg helt ut av gjennomføringen av forsøket. Dette gjorde at læreren bevisst fulgte opp denne elevene i slutten av timen og fikk den koblet på, selv om den ikke hadde deltatt i gruppearbeidet eller gjennomføringen av forsøket.

Lærerne i denne studien har uttrykt at de ofte går gjennom noe form for teori, før elevene deretter får jobbe videre med fagstoffet mer på egenhånd. Tidligere studier har blant annet vist at det er lite variasjon i arbeidsmønster og at den vanligste læringsaktiviteten er formidling av nytt fagstoff gjennom lærerstyrt klasseromsdialog (Klette, 2003; Staberg et al., 2020; Ødegaard & Arnesen, 2010). Det ble observert at lærerne veiledet elevene underveis i arbeidet, noe som er viktig for elevenes læring. Dette er et viktig poeng i litteraturen, fra blant annet Bruner (1985), som sier at læreren sin undervisning må gi elevene tilstrekkelig støtte som kan hjelpe elevene til læring. Lærerne har også uttrykt at de ønsker en undervisning som legger til rette for dialoger mellom lærer og elev, og mellom elevene. Dette kan knyttes til elementene i utforskende arbeid (**Tabell 2**) som handler om konklusjon og kommunikasjon (Minner et al., 2010). En viktig del av naturfaget er å være klar over at naturvitenskapelig kunnskap er formulert ved bruk av språket (Norris & Phillips, 2003). Det at elevene skal uttrykke seg muntlig er en del av de grunnleggende ferdighetene for opplæringen, og at elevene gjennom språket skal uttrykke sin faglige forståelse. Haug og Mork (2020) har pekt på at det er viktig at vi som lærere legger til rette for faglige samtaler for å fremme tankeprosessen hos elevene, og at dette skal være en viktig del av det å lære naturfag. Dette henger igjen sammen med det praktiske arbeidet, der språket brukes til å strukturere og abstrahere det som gjøres av arbeidsmåter.

Det er viktig at lærere har kunnskap innenfor mange ulike områder, spesielt fagkunnskap, pedagogisk kunnskap og fagdidaktisk kunnskap. Dette er tre av de sju kategoriene Shulman (1987) knytter til kompetanse lærere må ha for å kunne legge til rette for utforskende arbeidsmåter som en del av opplæringen, samtidig som at prinsippet om tilpasset opplæring skal ligge til grunn for de arbeidsmåtene som gjennomføres. Det er viktig å forstå at alle disse komponentene henger sammen og er gjensidig avhengig av hverandre for at opplæringen skal bidra til et godt læringsutbytte for elevene.

6. Avslutning

Hensikten med dette kapittelet er å presentere en konklusjon med utgangspunkt i de tre forskningsspørsmålene for denne studien og et innblikk i veien videre.

6.1 Konklusjon

Hensikten med denne studien har vært å se på sammenhengen mellom utforskende arbeidsmåter og tilpasset opplæring i lys av den kompetansen lærere trenger for å kunne undervise og tilrettelegge naturfagundervisningen på ungdomstrinnet.

Gjennom deltakende observasjon og intervju som metoder for datainnsamling har det blitt undersøkt tre ulike forskningsspørsmål:

1. Hvordan tilrettelegger lærerne for utforskende arbeidsmåter i naturfagundervisningen?
2. Hvordan tilpasser lærerne naturfagundervisningen for elevene?
3. Hvilke kompetanser uttrykker lærerne som viktige for å kunne tilpasse opplæringen i naturfag gjennom bruk av utforskende arbeidsmåter?

Mine resultater viser at lærerne har en forståelse av at utforskende arbeidsmåter handler om at elevene skal finne ut av ting på egenhånd. Videre tyder det på at utforskende arbeidsmåter til en viss grad kan bidra til at opplæringen blir tilpasset til den enkelte elev i fellesskapet. Dette kommer frem gjennom lærernes forståelse av begrepene utforskende arbeidsmåter og tilpasset opplæring, og hvordan de planlegger, gjennomfører og tilpasser undervisningen.

Slik det kommer frem i litteraturen er tilpasset opplæring ment å være et overordnet begrep for all undervisning i skolen. Utforskende arbeidsmåter knytter seg til tilpasset opplæring ved at det skal være noe som er ment å favne all undervisning i naturfag. Dette betyr at en bred forståelse og helhetlig implementering av utforskende arbeidsmåter er fordelaktig dersom man ønsker et best mulig læringsutbytte for elevene. Et av funnene viser til at lærerens rolle er helt avgjørende når det kommer til å tilpasse opplæringen og legge opp til arbeidsmåter som er utforskende for elevene. Ulike faktorer som relasjoner til og kunnskap om elevene er avgjørende for å tilpasse opplæringen.

Lærerne i denne studien tar i varierende grad bevisst hensyn til elevenes bakgrunn og forutsetninger i planlegging av undervisning. Dette begrunnes på ulike måter, men tidspress

og manglende ressurser omtales som en utfordring. Slike begrensede faktorer er ikke et ukjent fenomen i skolen. Lærerne er likevel opptatt av gode relasjoner til elevene, og ha oversikt over hvordan de ligger an og benytter dette på en uformell måte videre i planlegging og gjennomføring av undervisning. Det å være opptatt av elevene er en viktig del av lærernes praksis, og er et sentralt poeng i arbeidet med å ivareta elevmangfoldet i skolen. Med utgangspunkt i PCK, så viser denne studien at lærere trenger mer kunnskap om tilpasninger innenfor faget for å kunne tilpasse naturfagundervisningen i enda større grad. Det er en oppfatning av at det er lettere å tilpasse i teorien enn det er i praksis.

Praktiske oppgaver er mye brukt i naturfaget og omtales som ofte brukt av lærerne i denne studien. Min oppfatning er at det vil være nyttig å bli mer bevisst på hensikten ved bruken av slike oppgaver. Dersom man ønsker å arbeide utforskende og utnytte de mulighetene som ligger i praktiske øvelser fullt ut bør praksisen endres. Fokuset bør være på innhold, i form av de ideene som ligger til grunn og la elevene få ta enda større del i eget læringsarbeid. Denne studien antyder at lærerne har større vekt på selve gjennomføringen av praktiske oppgaver enn hva litteraturen fremhever som gunstig for elevenes læringsutbytte.

6.2 Veien videre

Denne studien er begrenset til tre naturfaglærere og sier derfor lite om generelle trender i skolen. Jeg håper likevel at oppgaven kan bidra til økt bevissthet omkring bruken av utforskende arbeidsmåter og tilpasset opplæring i læreres arbeid og utvikling. Den vil forhåpentligvis inspirere flere til å konsekvent implementere utforskende arbeidsmåter i naturfagundervisningen som et element i tilpasset opplæring. Denne undersøkelsen og mine egne erfaringer tilsier at bruk av utforskende arbeidsmåter i undervisningen til være til nytte, glede og motivasjon for både lærere og elever.

Denne studien vil være et supplement til eksisterende forskning gjort innenfor temaene utforskende arbeidsmåter, tilpasset opplæring og læreres kompetansegrunnlag (PCK). Temaene belyser en ny sammenheng som det trengs mer forskning på. For videre arbeid kunne det vært nyttig og sett nærmere på betydningen av relasjoner mellom lærer og elev og mellom elever, og om dette er avgjørende for elevenes læringsutbytte i utforskende arbeid. Det kunne også vært interessant å se nærmere på hvilke kompetanser som er avgjørende for et godt læringsutbytte i naturfagundervisningen.

Å gjennomføre denne kvalitative studien har ført til en gjennomgående, syklisk prosess med fokus på handling og refleksjon. Lærernes erfaringer og refleksjoner har vært både sentrale og uunnværlige gjennom hele prosessen. Å få bruke observasjon og intervju som metoder i praksis har gjort meg mange erfaringer rikere, og jeg har sett viktigheten av den jobben lærere gjør i skolen. Jeg sitter igjen med en opplevelse av å ha gjort noe som føles verdifullt og som kan tas med videre inn i arbeidslivet som lærer.

Jeg har fått erfaring med hvilke styrker og svakheter utforskende arbeid har, og blitt klar over hvilke utfordringer jeg må se nærmere på før jeg tar i bruk arbeidsmetodene i praksis. Jeg sitter igjen med en forståelse av at det som til syvende og sist vil stoppe meg fra å bruke metoden i skolen, kun er meg selv. Dette anser jeg som en overkommelig utfordring, fordi det betyr at det er noe jeg kan gjøre noe med.

Litteraturliste

- Abrahams, I. & Millar, R. (2008). Does Practical Work Really Work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education*, 30(14), 1945-1969. <https://doi.org/10.1080/09500690701749305>
- Bachmann, K. & Haug, P. (2006). *Forskning om tilpasset opplæring* (62). H. i. Volda. https://www.udir.no/globalassets/upload/forskning/5/tilpasset_opplaring.pdf
- Bachmann, K. & Haug, P. (2007). Kvalitet og tilpassing. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 91(4), 265-276. <https://doi.org/10.18261/ISSN1504-2987-2007-04-02>
- Berg, G. D. (2012). Tilpassa opplæring slik lærarar, elevar og føresette opplever det'. I P. Haug (Red.), *Kvalitet i opplæringa: arbeid i grunnskulen observert og vurdert* (s. 171-193). Det Norske Samlaget.
- Bjønness, B., Johansen, G. & Byhring, A. K. (2019). Læreren tilrettelegging av utforskende arbeidsmåter. I E. Knain & S. D. Kolstø (Red.), *Elever som forskere i naturfag* (2. utg., s. 103-133). Universitetsforlaget.
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Brown, J. S., Collins, A. & Duguid, P. (1989). Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational researcher*, 18(1), 32-42. <https://doi.org/10.3102/0013189X018001032>
- Bruner, J. (1985). Child's talk: Learning to use language. *Child Language Teaching and Therapy*, 1(1), 111-114.
- Bruner, J. S. (2009). *The process of education*. Harvard university press.
- Carlson, J., Daehler, K. R., Alonzo, A. C., Barendsen, E., Berry, A., Borowski, A., Carpendale, J., Chan, K. K. H., Cooper, R. & Friedrichsen, P. (2019). The Refined Consensus Model of Pedagogical Content Knowledge in Science Education. *Repositioning Pedagogical Content Knowledge in Teachers' Knowledge for Teaching Science*, 77.
- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for l rerutdanningene*. Abstrakt forlag.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education* (8. utg.). London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315456539>
- Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (2. utg.). Sage.

-
- Darling-Hammond, L. (2000). Teacher quality and student achievement. A review of state policy evidence. *Education policy analysis archives*, 8(1), 8:1.
- Engelsen, B. U. (2015). *Kan læring planlegges?: arbeid med læreplaner - hva, hvordan, hvorfor: skrevet mot LK06: Læreplan for kunnskapsløftet* (7. utg.). Gyldendal akademisk.
- Fischer, H. E., Borowski, A. & Tepner, O. (2012). Professional knowledge of science teachers. I *Second international handbook of science education* (s. 435-448). Springer.
- Givry, D. & Roth, W.-M. (2006). Toward a new conception of conceptions: Interplay of talk, gestures, and structures in the setting. *J. Res. Sci. Teach*, 43(10), 1086-1109. <https://doi.org/10.1002/tea.20139>
- Glassman, M. (2001). Dewey and Vygotsky: Society, Experience, and Inquiry in Educational Practice. *Educational researcher*, 30(4), 3-14. <https://doi.org/10.3102/0013189x030004003>
- Greene, J. C. (2008). Is Mixed Methods Social Inquiry a Distinctive Methodology? *Journal of Mixed Methods Research*, 2(1), 7-22. <https://doi.org/10.1177/1558689807309969>
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education*. Teachers College Press.
- Guba, E. G. & Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research.
- Halvorsen, K. (2008). *Å forske på samfunnet: en innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (5. utg.). Cappelen Damm Akademisk.
- Hargreaves, A. (2004). *Læring og undervisning i kunnskapssamfunnet: utdanning i en utrygg tid* (K. O. Jensen, Overs.). Abstrakt forlag.
- Hashweh, M. (2013). Pedagogical Content Knowledge: Twenty-Five Years Later. I (Bd. 19, s. 115-140). Emerald Group Publishing Limited. [https://doi.org/10.1108/S1479-3687\(2013\)0000019009](https://doi.org/10.1108/S1479-3687(2013)0000019009)
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers: maximizing impact on learning*. Routledge.
- Haug, B. S. & Mork, S. M. (2020). *Nøkkelbegreper i utforskende arbeid*. Universitetsforlaget.
- Haug, P. (2012). Korleis er kvaliteten i opplæringa? I P. Haug (Red.), *Kvalitet i opplæringa: arbeid i grunnskolen observert og vurdert* (s. 283-296). Samlaget.
- Holme, I. M. & Solvang, B. K. (1996). *Metodevalg og metodebruk* (3. utg.). TANO.
- Håstein, H. & Werner, S. (2014). Tilpasset opplæring i fellesskapets skole. I M. Bunting (Red.), *Tilpasset opplæring: forskning og praksis* (s. 19-55). Cappelen Damm.

- Jenkins, E. W. (1999). School science, citizenship and the public understanding of science. *International Journal of Science Education*, 21(7), 703-710. <https://doi.org/10.1080/095006999290363>
- Jensen, F., Pettersen, A., Frønes, T. S., Kjærnsli, M., Rohatgi, A., Eriksen, A. & Narvhus, E. K. (2019). *PISA 2018 - Norske elevers kompetanse i lesing, matematikk og naturfag* (978-82-15-03735-6). U. i. Oslo. <https://www.udir.no/tall-og-forskning/finnforskning/rapporter/pisa-2018/>
- Johannessen, A., Christoffersen, L. & Tufte, P. A. (2021). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (6. utg.). Abstrakt forlag.
- Kjærnsli, M. (2007). *Tid for tunge løft: norske elevers kompetanse i naturfag, lesing og matematikk i PISA 2006*. Universitetsforlaget.
- Klette, K. (2003). Lærerne klasseromsarbeid: Interaksjons- og arbeidsformer i norske klasserom etter Reform 97. I K. Klette (Red.), *Klasserommets praksisformer etter Reform 97* (s. 39-77). Pedagogisk forskningsinstitutt.
- Knain, E., Bjønness, B. & Kolstø, S. D. (2019). Rammer og støttestrukturer i utforskende arbeidsmåter. I E. Knain & S. D. Kolstø (Red.), *Elever som forskere i naturfag* (2. utg., s. 70-102). Universitetsforlaget.
- Knain, E., Fredlund, T., Furberg, A., Mathiassen, K., Remmen, K. B. & Ødegaard, M. (2017). Representing to learn in science education: Theoretical framework and analytical approaches. *Acta Didactica Norge - tidsskrift for fagdidaktisk forsknings- og utviklingsarbeid i Norge*, 11(3), 11. <https://doi.org/10.5617/adno.4722>
- Knain, E. & Kolstø, S. D. (2019). Utforskende arbeidsmåter - en oversikt. I E. Knain & S. D. Kolstø (Red.), *Elever som forskere i naturfag* (2. utg., s. 15-43). Universitetsforlaget.
- Korsager, M. (2018). Utforskende undervisning og arbeidsmåter - en introduksjon. *Naturfag*, 1, 82-84. <https://www.naturfag.no/binfil/download2.php?tid=2267165>
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del - verdier og prinsipper for grunnopplæringen* (Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon.). Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/verdier-og-prinsipper-for-grunnoppleringen/id2570003/?fbclid=IwAR0I935o_eudGyc4cCIvw9pgUeqUIQpg_-bbKU52ZLVay1N1cvGR9RmJdPI
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (T. M. Anderssen & J. Rygge, Overs.; 3. utg.). Gyldendal akademisk.

-
- Kyrkje- og undervisningsdepartementet. (1987). *Mønsterplan for grunnskolen: M 87* (8203131484). Aschehoug.
- Magnusson, S., Krajcik, J. & Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. I *Examining pedagogical content knowledge* (s. 95-132). Springer.
- Marion, P. v. & Strømme, A. (2008). *Biologididaktikk*. Høyskoleforlaget.
- Mausethagen, S. & Kostøl, A. (2009). Lærer-elev relasjonen og lærerens undervisningspraksis. I T. Nordahl & S. Dobson (Red.), *Skolen og elevenes forutsetninger: Om tilpasset opplæring i pedagogisk praksis og forskning* (s. 75-92). Oplandske Bokforlag.
- Mestad, I., Knain, E. & Kolstø, S. D. (2019). Utvikle faglig innsikt gjennom snakk, skriving og visuelle uttrykk. I E. Knain & S. D. Kolstø (Red.), *Elever som forskere i naturfag* (2. utg., s. 134-170). Universitetsforlaget.
- Millar, R., Maréchal, J.-F. & Tiberghien, A. (1999). 'Mapping' the domain: Varieties of practical work. I J. Leach & A. Paulsen (Red.), *Practical work in science education: Recent research studies* (Bd. 33, s. 33-59). Routledge.
<https://doi.org/10.1080/03057269908560146>
- Minner, D. D., Levy, A. J. & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction - what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496. <https://doi.org/10.1002/tea.20347>
- Mossige, M. & Bunting, M. (2014). Tilrettelegging for elevene som aktører i eget læringsarbeid. I M. Bunting (Red.), *Tilpasset opplæring: i forskning og praksis* (s. 103-122). Cappelen Damm.
- Murray, I. & Reiss, M. (2005). The student review of the science curriculum. *School Science Review*, 87(318), 83-93.
- Nilsen, T. & Kaarstein, H. (2021). *Med blikket mot naturfag: nye analyser av TIMSS 2019-data og trender 2015-2019*. Universitetsforlaget.
<https://doi.org/10.18261/9788215045108-2021-00>
- Nordahl, T. (2009). Realisering og resultater av tilpasset opplæring i grunnskolen. I T. Nordahl & S. Dobson (Red.), *Skolen og elevenes forutsetninger: Om tilpasset opplæring i pedagogisk praksis og forskning*. Oplandske Bokforlag.
- Nordahl, T. & Dobson, S. (2009). *Skolen og elevenes forutsetninger: om tilpasset opplæring i pedagogisk praksis og forskning*. Oplandske bokforlag.

-
- Norris, S. P. & Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Sci. Ed*, 87(2), 224-240. <https://doi.org/10.1002/sce.10066>
- NOU 1995: 18. (1995). *Ny lovgivning om opplæring*. Kirke-, undervisnings- og forskningsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-1995-18/id140365/>
- NOU 2015: 8. (2015). *Fremtidens skole - Fornyelse av fag og kompetanser*. Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon, Informasjonsforvaltning. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-8/id2417001/?ch=2>
- Olsen, M. H. & Haug, P. (2020). *Tilpasset opplæring*. Cappelen Damm Akademisk.
- Opplæringslova. (1998). *Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa* (LOV-1998-07-17-61). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>
- Perlic, B. (2019). *Lærerkompetanse i grunnskolen. Hovedresultater 2018/2019*. Statistisk sentralbyrå. <http://hdl.handle.net/11250/2627224>
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm Akademisk.
- Preissle, J. (2006). Envisioning qualitative inquiry: a view across four decades. *International journal of qualitative studies in education*, 19(6), 685-695. <https://doi.org/10.1080/09518390600975701>
- Regjeringen. (2014, 07.04.2014). *Ny realfagssatsing i norsk skole*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumentarkiv/regjeringen-solberg/aktuelt-regjeringen-solberg/kd/pressemeldinger/2014/Ny-realfagssatsing-i-norsk-skole/id755393/>
- Robson, C. (2002). *Real world research: a resource for social scientists and practitioner-researchers* (2. utg.). Blackwell.
- Rubin, H. J. & Rubin, I. S. (2011). *Qualitative interviewing: The art of hearing data*. Sage.
- Shahali, E. H. M., Halim, L., Treagust, D. F., Won, M. & Chandrasegaran, A. L. (2017). Primary School Teachers' Understanding of Science Process Skills in Relation to Their Teaching Qualifications and Teaching Experience. *Research in Science Education*, 47(2), 257-281. <https://doi.org/10.1007/s11165-015-9500-z>
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-23.
- Sivesind, K., Nordenbo, S. E. & Norge, K. (2008). *Lærerkompetanser og elevers læring i barnehage og skole: et systematisk review utført for Kunnskapsdepartementet, Oslo*

-
- (2. utg.). Danmarks Pædagogiske Universitetsforlag og Dansk Clearinghouse for Uddannelsesforskning.
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse: en kritisk fagdidaktikk* (3. utg.). Gyldendal akademisk.
- Skaalvik, E. M., Garmannslund, P. E. & Viblemo, T. E. (2009). *Elevene svarer! : Analyse av Elevundersøkelsen 2009*. O. Research. <https://www.udir.no/tall-og-forskning/finn-forskning/rapporter/Elevundersokelsen-2009--en-undersokelse-av-resultatene/>
- Solhaug, T. & Fosse, B. O. (2008). Tilpasset opplæring og likeverdige utdanningsmuligheter i en ny åpen ungdomsskole - en case studie. *Norsk pedagogisk tidskrift*, 92(2), 125-137.
- St.meld. 30 (2003-2004). *Kultur for læring*. U.-o. forskningsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-030-2003-2004-/id404433/>
- Staberg, R. L., Tandberg, C. & Grindeland, J. M. (2020). *Biologididaktikk for lærere*. Gyldendal.
- Tamir, P. (1988). Subject matter and related pedagogical knowledge in teacher education. *Teaching and teacher education*, 4(2), 99-110. [https://doi.org/10.1016/0742-051X\(88\)90011-X](https://doi.org/10.1016/0742-051X(88)90011-X)
- Utdanningsdirektoratet. (2020a, 02.01.2020). *Kompetansebegrepet*. <http://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stottemateriell-til-overordnet-del/film-kompetansebegrepet/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020b). *Læreplan i naturfag* (NAT01-04). <https://www.udir.no/lk20/nat01-04>
- Utdanningsdirektoratet. (2021a, 06.05.2021). *Tilpasset opplæring*. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/tilpasset-opplaring/>
- Utdanningsdirektoratet. (2021b, 15.10.2021). *TIMSS 2019: Vitenskapelig antologi om naturfag. Hva er viktig for elevenes læringsutbytte i naturfag?* Utdanningsdirektoratet. <https://www.udir.no/tall-og-forskning/finn-forskning/rapporter/med-blikket-mot-naturfag/>
- Vygotskij, L. S. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Vygotskij, L. S., Roster, M. T., Bielenberg, T.-J., Skodvin, A. & Kozulin, A. (2001). *Tenkning og tale*. Gyldendal akademisk.
- Wellington, J. (1998). Practical work in school science. *Practical work in school science: Which way now*, 35-51.

- Wenglinsky, H. (2002). The Link Between Teacher Classroom Practices and Student Academic Performance. *Education policy analysis archives*, 10, 12. <https://doi.org/10.14507/epaa.v10n12.2002>
- White, R. T. (1996). The link between the laboratory and learning. *International Journal of Science Education*, 18(7), 761-774. <https://doi.org/10.1080/0950069960180703>
- Wood, D., Bruner, J. S. & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines*. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into practice*, 41(2), 64-70.
- Ødegaard, M. & Arnesen, N. (2010). Hva skjer i naturfagklasserommet?—resultater fra en videobasert klasseromsstudie; PISA+. *Nordic Studies in Science Education*, 6(1), 16-32. <https://doi.org/10.5617/nordina.271>

Vedlegg 1: Epost til informanter

Hei!

Jeg tar grunnskolelærerutdanningen 5-10 ved Høgskolen i Innlandet, og holder for tiden på med skriving av masteroppgave. I den forbindelse trenger jeg lærere som underviser i naturfag på ungdomstrinnet.

Temaet i min oppgave er utforskende arbeid og tilpasset opplæring i naturfagundervisningen, og hvordan lærere jobber med dette på ungdomstrinnet.

Jeg lurder derfor på om dere har en eller flere lærere som kunne tenkt seg å stille som informanter. Min datainnsamling vil i hovedsak bestå av et intervju, hvor informantene blir anonymisert. I tillegg har jeg et ønske om å kunne observere en eller flere økter knyttet til naturfagundervisningen. Jeg vil for ordens skyld også nevne at forskningsprosjektet mitt er godkjent av NSD (Norsk senter for forskningsdata).

Håper dette kan videreformidles til aktuelle lærere og at det tas opp til vurdering. Hvis det er ønskelig med mer informasjon kan jeg kontaktes på denne e-posten eller på 96047714.

Med vennlig hilsen

Anna Engelund

Vedlegg 2: Observasjonsskjema

Trinn:		Dato:	
Lærer:		Tema:	
Fysiske rammer for undervisningen			
Rommets størrelse, plassering av elever, undervisningsutstyr			
Antall i klasserommet	Elever:	Jenter/gutter:	Minoritetspråklige:
	Lærere:	Assistenten:	Andre voksne:
Utforskende undervisning			
Læreren kommuniserer faglige forventninger til elevene			
Læreren kommuniserer forventninger til læring for alle elevene			
Læreren gir tilbakemeldinger om elevenes læring, progresjon og fremgang			
Læreren vekker og opprettholder elevenes engasjement (bruke elevenes interesser, bygge videre på utsagn osv)			
Læreren kartlegger elevenes forkunnskaper			
Hvordan legger læreren tilrette for at elevene kan undersøke et tema gjennom			

praktisk eller teoretisk arbeid? (hvilke aktiviteter det blir lagt opp til)	
Hvordan legger læreren til rette for å beskrive og forklare faglige fenomener?	
Hvordan gir læreren tilbakemeldinger til elevene?	
Hvordan presenterer læreren fagbegreper i undervisningen?	
Legger læreren opp til tverrfaglig arbeid? Hvordan inkluderes andre fag?	
Hvordan ble lærestoffet forklart?	
Hvordan ble aktiviteter satt i gang?	
Hvordan legger læreren til rette for elevmedvirkning?	

Tilpasset opplæring	
Tilpasser læreren oppgaver til enkelte elever, eller elevgrupper?	
Blir oppgavene tilpasset underveis?	
Hvilke læremidler benyttes i undervisningen?	
Var lærestoffet tilpasset elevenes faglige nivå?	
Jobbet elevene individuelt, i par eller i grupper? Hvordan var disse parene eller gruppene satt sammen?	

Vedlegg 3: Intervjuguide

Generell informasjon

- Først takke informanten for at den har stilt opp
- Kort om formålet med intervjuet og forskningsprosjektet
 - o Formålet: å få innblikk i læreres tanker og refleksjoner rundt bruk av utforskende arbeidsmåter og tilpasset opplæring i naturfag
- Informasjon om lydopptak og anonymitet
- Informantens rett til når som helst å kunne avslutte intervjuet og trekke seg fra studien
- Husk å unngå identifiserende informasjon, taushetsplikt
- Tid: ca 35-45 min
- Minne om at det ikke finnes riktige eller gale svar, ingen fasitsvar

Om informanten

1) Hva slags utdanning har du?

- a) Evt videreutdanning, spesielt i naturfag?

2) Hvor lenge har du jobbet i skolen?

- a) Har du noe erfaring fra andre yrker som du opplever som relevant for arbeidet i skolen?

3) Hvilke fag underviser du i?

- a) På hvilke klassetrinn?
- b) Størrelse på elevgruppen?

4) Hvor ofte har elevene naturfag?

5) Hvordan oppfatter du elevgruppen du underviser i naturfag?

- a) Antall, faglig sterke og svake, arbeidsinnsats, motivasjon og deltagelse

I LK20 er tilpasset opplæring beskrevet slik:

«Tilpasset opplæring er tilrettelegging som skolen gjør for å sikre at alle elever får best mulig utbytte av den ordinære opplæringen. Skolen kan blant annet tilpasse opplæringen gjennom arbeidsformer og pedagogiske metoder, bruk av læremidler, organisering, og i arbeidet med læringsmiljøet, læreplaner og vurdering. Tilpasset opplæring gjelder alle elever, og skal i størst

mulig grad skje gjennom variasjon og tilpasninger til mangfoldet i elevgruppen innenfor fellesskapet.»

Naturfag og utforskende arbeidsmåter

I og med at du har valgt å ta en utdanning innenfor naturfag, så antar jeg at du har en viss interesse for faget.

6) Har du noen tanker rundt hvorfor man trenger naturfag i skolen?

- a) Naturfag som dannelsesfag? Relevant for livet etter skolen?
- b) Hvilke kunnskaper forsøker du å gi elevene gjennom naturfagundervisningen?

7) Hva mener du kjennetegner god naturfagundervisning?

- a) Hvilke kunnskaper forsøker du å gi elevene?

8) Hvordan forstår du begrepet utforskende arbeidsmåter?

- a) Hva innebærer det for deg å arbeide utforskende?

9) I hvilken grad bruker du utforskende arbeid i din undervisning?

- a) Isåfall, hvordan og hvorfor?

10) Synes du utforskende arbeid er en god måte å drive naturfagundervisning på?

11) Hvilken kunnskap og kompetanse tenker du at en lærer bør ha for å kunne legge til rette for utforskende arbeidsmåter i naturfagundervisningen?

- a) Fagdidaktisk kunnskap
- b) Pedagogisk kunnskap
- c) Fagkunnskap

Tenk deg at du skal planlegge for et nytt tema i naturfag:

12) Hva er ditt fokus i planleggingen av naturfagundervisningen?

- a) Hvordan planlegger du for tilpasset opplæring i naturfag?
- b) Hvilken rolle spiller nærmiljøet i din undervisning/planlegging?
- c) Hvilke ressurser har du tilgjengelig? Noen du bruker ofte?
- d) Hvordan tar du elevens perspektiv i planlegging og gjennomføring av undervisningen?

13) Nytt tema i naturfag: hvordan introduserer du det?

- a) Hvorfor legger du opp til undervisningen slik?

14) Kan du gi et eksempel på hvordan en økt eller et opplegg i din naturfagundervisning foregår?

-
- a) Tema, mål og arbeidsmåter og innhold, ressurser
 - b) Hvordan jobber du for å motivere elevene i faget? (Spesifikke arbeidsmåter eller oppgaver)

Tilpasset opplæring

15) Hva legger du i begrepet tilpasset opplæring?

- a) Kjennskap?
- b) Erfaring?
- c) Forhold: positivt eller negativt?

16) Med utgangspunkt i din mening, hvilke faktorer er viktig når du skal tilpasse opplæringen til elevene? (Hvordan jobber du for å tilpasse opplæringen i din undervisning?)

- a) Hvorfor mener du de faktorene er viktige?
- b) Hvor godt vil du si du kjenner elevene dine? Er dette viktig, evt hvorfor?
- c) Kan du gi noen eksempler fra din egen undervisning hvor du har tilpasset opplæringen, spesielt i naturfag?
- d) Er det noe forskjell på de ulike fagene du underviser i?
- e) Hva mener du skal til for å gi økt mulighet for tilpasset opplæring?
- f) Hvordan kan dette evt styrke undervisningen?

17) Hvilken rolle mener du enkeltlæreren spiller for implementering av tilpasset opplæring i skolen?

18) Hvordan forholder skolen seg til TPO? Ledelse, team etc.

- a) Hvordan snakker dere om dette ved skolen?
- b) Hvordan er intensjonen om tilpasset opplæring ivaretatt ved din skole?
- c) Tenker du at det er mer knyttet til enkeltelever eller som en overordnet filosofi?

19) Hvordan tenker du at tilpasset opplæring og utforskende arbeid kan henge sammen?

Avslutning

20) Er det noe mer du vil si eller legge til?

- a) Om undervisning
- b) Om tilpasset opplæring

Vedlegg 4: Samtykkeskjema

Vil du delta i forskningsprosjektet «Utforskende arbeid og tilpasset opplæring – hvordan jobber lærere med dette i naturfagundervisningen på ungdomstrinnet?»

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke hvordan lærere jobber med utforskende arbeid i naturfagundervisningen. Dette skrivet gir deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Formålet med dette prosjektet er å undersøke hvordan lærere jobber med utforskende arbeid i naturfagundervisningen i grunnskolen.

Disse forskningsspørsmålene ønsker jeg å belyse i mitt prosjekt:

- Med utgangspunkt i læreres erfaringer og refleksjoner, hvordan kan utforskende undervisning være en tilnærming til tilpasset opplæring?
- Med utgangspunkt i PCK (pedagogical content knowledge/praktisk fagdidaktisk kunnskap), hvordan jobber lærere med utforskende arbeidsmåter i naturfag?

Dette forskningsprosjektet er knyttet til masterstudiet og grunnskolelærerutdanningen 5.-10.trinn ved Høgskolen i Innlandet.

Jeg håper at dette forskningsprosjektet kan bidra til å belyse hvordan utforskende arbeid jobbes med i grunnskolen, og belyse ulike metoder for hvordan vi eventuelt kan fremme og styrke dette arbeidet.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Høgskolen i Innlandet, fakultet for lærerutdanning og pedagogikk er ansvarlig for prosjektet. Det skal ikke samarbeides med andre institusjoner knyttet til forskningsprosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Etter fullførte studier ved Høgskolen i Innlandet har jeg et ønske om å utøve min profesjon på ungdomstrinnet, og derfor ønsker jeg å undersøke hvordan lærere planlegger og gjennomfører undervisning knyttet til utforskende arbeidsmåter og tilpasset opplæring.

Et av mine kriterier er derfor at du underviser i naturfag på ungdomstrinnet. Jeg ønsker et utvalg på 4-7 informanter for min oppgave, og har derfor sendt ut forespørsel til ungdomskoler i Innlandet.

Hva innebærer det for deg å delta?

For at jeg skal kunne få svar på det oppgaven skal belyse, ønsker jeg å gjennomføre intervju og observasjon. Hensikten er at jeg skal kunne observere hvordan naturfagundervisningen gjennomføres, og se dette opp mot det som kommer frem i intervjuet.

Opplysningene knyttet til observasjon vil registreres ved hjelp av observasjonsskjemaer og notater, både på papir og elektronisk. Intervjuet vil det bli tatt et lydopptak av, for å sikre at den informasjonen som kommer frem blir gjengitt korrekt i oppgaven.

Hvis det er aktuelt, vil jeg gjerne også samle inn data fra eventuelt årsplaner og periodeplaner for faget. Jeg vil ikke samle inn opplysninger om enkeltelever, og trenger derfor ikke tilgang til elevarbeid.

Hvis du velger å delta i prosjektet, kan du hvis du ønsker få tilsendt intervjuguide/spørreskjema på forhånd.

Det er frivillig å delta

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

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

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

Jeg, Anna Katrine Røvik Engelund og min veileder ved Høgskolen i Innlandet, Thomas Frågåt, vil ha tilgang til opplysninger som er relevante for oppgaven.

Navnet og kontaktopplysningene dine vil jeg erstatte med en kode som lagres på egen navneliste adskilt fra øvrige data. Du vil da bli anonymisert. Det skal ikke være mulig at du gjenkjennes i publisering av masteroppgaven.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er juni 2022. Personopplysninger og eventuelle opptak og skjemaer vil være lagret i en lukket mappe i inntil ett år etter prosjektslutt, for eventuelt etterprøvbarehet og senere forskning og oppfølging.

Dine rettigheter

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

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

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

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

Hvor kan jeg finne ut mer?

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

- Student og forsker: Anna Katrine Røvik Engelund
 - Mail: anna.engelund@hotmail.com
 - Tlf: 960 47 714
- Høgskolen i Innlandet ved Thomas Frågåt (veileder):
 - Mail: thomas.fragat@inn.no
 - Tlf: 62 59 79 90
- Vårt personvernombud: Usman Asghar
 - Mail: usman.asghar@inn.no

-
- Tlf: 99 25 79 64

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Thomas Frågåt

Anna Katrine Røvik Englund

Prosjektansvarlig

Student/forsker

(Veileder)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Utforskende arbeid og tilpasset opplæring – hvordan jobber lærere med dette i naturfagundervisningen på ungdomstrinnet?», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju
- at forsker kan delta i observasjon av undervisning

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 5: Godkjenning fra NSD

NSD NORSK SENTER FOR FORSKNINGSDATA

Vurdering

Referansenummer

873292

Prosjekttittel

Masteroppgave

Behandlingsansvarlig institusjon

Høgskolen i Innlandet / Fakultet for lærerutdanning og pedagogikk / Institutt for matematikk, naturfag og kroppsøving

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Thomas Frågåt, thomas.frågåt@inn.no, tlf: 62597990

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Anna Engelund, anna.engelund@hotmail.com, tlf: 96047714

Prosjektperiode

19.08.2021 - 16.05.2022

Vurdering (2)

24.09.2021 - Vurdert

Vi viser til endring registrert 14.09.2021. Vi kan ikke registrere at det er gjort noen oppdateringer i meldeskjemaet eller vedlegg som har innvirkning på NSD sin vurdering av hvordan personopplysninger behandles i prosjektet.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Lykke til videre med prosjektet!

03.09.2021 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med

personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg den 03.09.2021, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

DEL PROSJEKTET MED PROSJEKTANSVARLIG

For studenter er det obligatorisk å dele prosjektet med prosjektansvarlig (veileder). Del ved å trykke på knappen «Del prosjekt» i menylinjen øverst i meldeskjemaet. Prosjektansvarlig bes akseptere invitasjonen innen en uke. Om invitasjonen utløper, må han/hun inviteres på nytt.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 16.05.2022

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake.

Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER

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

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

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

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

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

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

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

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

Ved bruk av databehandler (spørreskjemaleverandør, skylagring eller videosamtale) må behandlingen oppfylle kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29. Bruk leverandører som din institusjon har avtale med.

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

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde: <https://www.nsd.no/personverntjenester/fylle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema>

Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Lykke til med prosjektet!