



Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

**Masteroppgave 2019 30 stp**  
REALTEK

## **Hvordan øve kompetanser for bærekraftig utvikling ved hjelp av utforskende arbeidsmåter i biologi?**

How to practice competencies for sustainable  
development through inquiry-based learning in  
biology?

**Margrethe Espen**

Lektorutdanning i realfag (LUR), NMBU



## Forord

Denne masteroppgaven er resultatet av et fem år langt eventyr ved NMBU Campus Ås og studiet lektorutdanning i realfag. Oppgaven har et omfang på 30 studiepoeng og har tema kompetanser for bærekraftig utvikling i skolen.

Underveis i utdanningen og arbeidet med oppgaven har jeg tilegnet meg ny kunnskap som jeg vil ta med meg videre inn i arbeidet som lærer. Jeg har også lært mye om meg selv og selv om jeg avslutter studiet nå, er jeg ikke ferdig med å utdanne meg som lærer. Selv tror jeg prosessen bare har så vidt begynt og at en god lærer utvikler seg ettersom nye erfaringer og ny kunnskap tilegnes. Dette ville jeg også gjøre med oppgaven min og har utfordret meg selv på ting jeg kunne lite om i utgangspunktet.

Takk til lærer, lærerstudent og elever som sa ja til å bli med på intervjuer og bli observert. Det at dere satte av tid til dette i avslutningen av videregående skole passet meg svært godt!

Takk til mamma og pappa for all tålmodighet og oppmuntringer når det trengtes. Tusen takk for fine stunder i oppgaveskrivinga, Siri Pernille. Takk for fine dager på biblioteket og hjemme!

Min aller kjæreste samboer Petter! Takk for at du har holdt ut med mitt «berg- og dalbanehumør» det siste året. Din omtanke, mange klemmer og gode ord har vært veldig viktig i tiden med oppgaven! Takk for at du har lest korrektur og prøvd å sette deg inn i oppgaven. Jeg gleder meg til nye eventyr med deg

Jeg vil også takke hovedveileder Birgitte Bjønness og biveileder Elisabeth Iversen som har etterspurt, forstått og holdt trådene i denne oppgaven. Deres tålmodighet og forståelse har vært viktig i arbeidet, og det har jeg satt umåtelig stor pris på. Tusen hjertelig takk for all hjelp!

Gran 10.05.2019

Margrethe Espen

## Sammendrag

Med Kunnskapsdepartementets varslede inkludering av temaet bærekraftig utvikling i Fagfornyelsen ønsket jeg å være med på å utvikle praksisnær kunnskap om Utdanning for bærekraftig utvikling (UBU), og som lærerstudent forberede meg på tematikken til jeg selv skal undervise i skolen. Jeg har valgt å undersøke hvordan man kan øve noen utvalgte kompetanser for bærekraftig utvikling ved hjelp av utforskende arbeidsmåte som undervisningsmetode i biologi. Det er i UBU-litteraturen beskrevet et mangfold av kompetanser for bærekraftig utvikling, men for å avgrense oppgaven har jeg tatt for meg kompetansene: kritisk tenkning, kreativitet, samarbeid og kommunikasjon, og systemforståelse.

Problemstillingen til oppgaven er: hvordan øve kompetanser for bærekraftig utvikling i biologiundervisning ved hjelp av utforskende arbeidsmåter?

Datamaterialet er hentet fra kvalitative intervjuer tilknyttet UBU og utforskende arbeidsmåte med lærer, lærerstudent og en gruppe med elever i skolefaget Biologi 2. Det er også gjennomført observasjon. Datamaterialet er analysert ved hjelp av tematisk analyse. Dette resulterte i interessante funn, blant annet elever, lærer og lærerstudents forskjellige syn på og forståelse av hva kompetanser for bærekraftig utvikling er og hvordan disse bør øves. Videre viser funn i studien at begrepet kompetanser for bærekraftig utvikling er uklart for lærerstudent og elevene, og at de forstår kompetanser slik det er framstilt i læreplanen. Lærer har bredere forståelse av kompetansebegrepet knyttet til UBU.

Funn i studien tyder på at det er gode argumenter for å øve kompetanser for bærekraftig utvikling ved hjelp av utforskende arbeidsmåter. Studien viser at elevene øver kompetansen kreativitet når de ser flere sider av en sak og finner argumenter som både er for og mot saken. Kompetansen kritisk tenkning øves gjennom argumentasjon og det å være kritisk til informasjon (kunnskap). De tre kompetansene kritisk tenkning, kreativitet og systemforståelse øves når elevene knytter kunnskap til sitt virkelige liv og ser kunnskapen i sammenheng med annen (og tidligere innlært) kunnskap. Kompetansen kommunikasjon og samarbeid øves når elevene arbeider i gruppe, og særlig kommunikasjon øves når elevene finner argumenter og diskuterer disse i gruppe. Alle de fire kompetansene øves når elevene diskuterer, hvor de vurderer informasjon (kunnskap) som blir tilført diskusjonen som argumenter og fortløpende analyserer disse.

## **Abstract**

With the Ministry of Education's announced inclusion of the theme of sustainable development in «Fagfornyelsen», I wanted to contribute to developing practice-related knowledge about Education for Sustainable Development (ESD), and as a teacher student prepare myself for the theme before I will teach at school. I have chosen to investigate how one can practice some selected competences for sustainable development by assisting inquiry-based learning as a strategy in biology education. A variety of competences for sustainable development have been described in the ESD-literature, but in order to delineate the thesis I have focused on the competencies: critical thinking, creativity, collaboration and communication, and system-thinking.

The issue for this study is: how to practice competencies for sustainable development in biology teaching using inquiry-based learning?

The data material is taken from qualitative interviews associated with ESD and inquiry-based learning with teacher, teacherstudent and a group of pupils in the school subject Biology 2. Observations have also been carried out as part of the data material. The data material has been analyzed using thematic analysis. This resulted in some interesting discoveries, including pupils, teacherstudent and teachers' different views on and understanding of what competencies for sustainable development are and how these should be practiced. Findings in the study shows that the term associated with ESD is vigilant for teacherstudent and pupils, and it may seem that they largely associate it with the term of competence as it appears in today's curriculum and not similar to what appears in the ESD- literature.

Findings in the study indicate that there are good arguments for enhancing competencies for sustainable development through inquiry-based methods. Pupils practice creativity when they see several aspects of a case and find arguments that are both for and against it. Critical thinking is practiced through argumentation and being critical of the information (knowledge) that is brought to the argumentation. The three competences critical thinking, creativity and system-thinking are practiced when the pupils associate knowledge with their real-life experiences and see the knowledge in the context of other (and previously learned) knowledge. Communication and collaboration are practiced when the pupils work in groups, and especially communication is practiced when the students found arguments and discussed these in the group. All four competencies are practiced when the students discuss in a group where they consider information (knowledge) that emerges and continuously analyzes arguments in the discussion.

# Innhold

Forord .....	I
Sammendrag .....	II
Abstract .....	III
Innhold.....	IV
1.0 Innledning.....	1
1.1 Bakgrunn og motivasjon for valg av problemstilling.....	1
1.1.1 Bakgrunn.....	1
1.1.2 Min motivasjon for oppgaven .....	2
1.1.3 Problemstilling .....	3
1.2 Oppbygging av oppgaven.....	4
2.0 Litteratur .....	5
2.1 Hva er utdanning for bærekraftig utvikling (UBU)? .....	5
2.1.1 Undervisning for bærekraftig utvikling .....	6
2.1.2 UBU i dagens og framtidens skole .....	8
2.2 Kompetansebegrepet .....	10
2.2.1 Kunnskap og forståelse .....	12
2.2.2 Ferdigheter .....	12
2.2.3 Holdninger, egenskaper og verdier .....	12
2.3 Kompetanser for bærekraftig utvikling .....	14
2.3.1 Kreativitet.....	16
2.3.2 Kritisk tenkning.....	16
2.3.3 Kommunikasjon og samarbeid.....	17
2.3.4 Systemforståelse.....	17
2.4 Utforskende arbeidsmåter.....	18
2.4.1 Hva er utforskende arbeidsmåte? .....	18
2.4.2 Hvordan og hvorfor gjennomføre utforskende arbeidsmåte i undervisning? .....	19

2.4.3	Utforskende arbeidsmåte i undervisning for bærekraftig utvikling .....	21
2.5	Biologi som fag i skolen.....	22
2.5.1	Etisk argumentasjon og verdivalg i biologi .....	22
3.0	Metode.....	25
3.1	Forskningsdesign og metode .....	25
3.2	Kontekst for studiet .....	27
3.2.1	Utvalg.....	27
3.2.2	Planlegging av undervisningsopplegget.....	28
3.2.3	Gjennomføring av undervisningsopplegget .....	29
3.3	Datamateriale.....	30
3.3.1	Det kvalitative forskningsintervju og intervjuguide .....	30
3.3.2	Gjennomføring av intervju.....	32
3.3.3	Observasjon.....	33
3.3.4	Gjennomføring av observasjon .....	34
3.4	Dataanalyse .....	34
3.5	Kvalitet av studien.....	36
3.5.1	Undersøkelsens kvalitet .....	36
3.5.2	Etiske betraktninger og min rolle som forsker .....	37
4.0	Resultat.....	39
4.1	Elever og lærers forståelse av kompetanser for bærekraftig utvikling.....	39
4.1.1	Elevenes forståelse av kompetansebegrepet .....	39
4.1.2	Lærere som ruster elevene for fremtiden .....	41
4.2	Elever og lærers forståelse av utforskende arbeidsmåte i biologi .....	43
4.2.1	Aktive elever i utforskende biologiundervisning.....	44
4.2.2	Argumentasjon og nysgjerrighet i utforskende undervisning .....	45
4.3	Utforskende elever som øver kompetanser for bærekraftig utvikling.....	46
4.3.1	Utforskende elever som øver kritisk tenkning .....	47

4.3.2	Kreativitet kan øves gjennom diskusjon .....	48
4.3.3	Når elevene gjør koblinger ser de systemer .....	50
4.3.4	Elever som samarbeider .....	52
5.0	Diskusjon.....	55
5.1	Kompetansebegrepet knyttet til UBU .....	55
5.2	Øving av UBU-kompetanser i utforskende biologiundervisning.....	56
5.2.1	Kreativitet.....	56
5.2.2	Kritisk tenkning.....	57
5.2.3	Kommunikasjon og samarbeid.....	59
5.2.4	Systemforståelse.....	60
6.0	Konklusjon og veien videre.....	61
	Litteraturliste .....	63
	Vedlegg .....	68
	Vedlegg 1: Vurdering av prosjektet fra Norsk senter for Forskningsdata.....	69
	Vedlegg 2: Intervjuguide til intervju 1 .....	71
	Vedlegg 3: Intervjuguide til intervju 2 .....	72
	Vedlegg 4: Intervjuguide til intervju 3 .....	73
	Vedlegg 5: Intervjuguide til intervju 4 .....	74
	Vedlegg 6: Observasjonsskjema.....	75
	Vedlegg 7: Undervisningsopplegg med power point .....	75



## **1.0 Innledning**

I innledningen vil bakgrunnen for valg av tema begrunnes ved hjelp av relevant forskning og min motivasjon som student. Med utgangspunkt i dette vil problemstillingen til oppgaven bli presentert. Avslutningsvis blir det gitt en kort presentasjon av oppgavens oppbygging.

## **1.1 Bakgrunn og motivasjon for valg av problemstilling**

### **1.1.1 Bakgrunn**

Det som skulle starte med en stille protest foran den svenske riksdagen hver fredag for Greta Thunberg høsten 2018, har på nyåret 2019 eskalert til å bli alle unges klimaopprør: «Friday for Future». Hundre tusen ungdommer har streiket i over 100 land, over 270 byer over mange uker der de protesterer mot at de voksne ikke gjør nok for å stanse klimaendringene. Elevene stiller spørsmål til hvorfor de skal gå på skolen når det ikke er sikkert om de har en framtid og de savner voksnes evne til handling for klimaendringer. For dagens ungdom er ikke klimaendringer nytt, det er en del av grunnkunnskapen deres fra barnehagen og senere grunnskolen. Det er viktigere enn noen gang at skolen legger til rette for at elevene skal utvikle egne meninger, holdninger og kunnskap om og for fremtiden, bli kritiske tenkere (Halvorsen & Scheie, 2018). Dette er målet, hvilke verktøy skal de ha med på veien?

Bærekraftig utvikling er nevnt i dagens læreplaner (Kunnskapsløftet) som et tema og brukt i den generelle delen av læreplanen (KD, 2006). Utdanning for bærekraftig utvikling (UBU) er lite synlig i dagens læreplaner i skolen og forskere mener at hvis dette skal implementeres i lærerplanen, må dette være på bakgrunn av UBU-strategien *Kunnskap for en felles framtid* og behandles i blant annet lærerutdanningene (Andresen, Høgmo, & Sandås, 2015; van Marion, 2015; Grimsgaard & Klein, 2017). I Fagfornyelsen som gjelder fra høsten 2020, er bærekraftig utvikling presentert som et tverrfaglig tema. Dette vil bidra til at elevene blir eksponert for temaer knyttet til bærekraftig utvikling på tvers av fag og at de lærer seg verktøy for å behandle disse temaene. Dette verktøyet blir i UBU-litteraturen omtalt som kompetanser for bærekraftig utvikling. Det er ikke entydig blant forskere hva kompetanser for bærekraftig utvikling er og hvilke kompetanser som er viktige for elevene å lære i skolen. Allikevel er det spesielt en kompetanse som er gjennomgående i både internasjonal og norsk UBU-litteratur, og som er omtalt som den viktigste i det 21-århundre. Dette er kritisk tenkning, en kompetanse som går ut på vurdere egne og andres antagelser for å kunne finne løse problemer (Moon, 2008; Wals, 2011). I tillegg til denne handler andre kompetanser i UBU-litteraturen om at elevene må samhandle seg imellom, knytte sin eksisterende kunnskap

med ny kunnskap, se sammenhenger og kunne bli aktive samfunnsborgere (Glasser & Hirsh, 2016; Wiek, Withycombe, & Redman, 2011). Innen norsk UBU-litteratur har Sinnes (2015) avgrenset disse kompetansene til seks kompetanser som er viktig i undervisning for bærekraftig utvikling. Disse er: kritisk tenkning, kreativitet, kommunikasjon og samarbeid, systemforståelse, handlingskompetanse og framtidstenkning. Elevene må lære seg å handle for bærekraftig utvikling og verktøyene er kompetanser for bærekraftig utvikling.

Med de digitale hjelpemidler sitt inntog i den norske skolen er metodene lærerne bruker i undervisning i utvikling. Utforskende arbeidsmåte er ingen ny metode og ble allerede på 1900-tallet presentert som erfaringsbasert læring av John Dewey (Dewey, 1910). Utforskende arbeidsmåte egner seg i undervisning med tema bærekraftig utvikling (Sinnes, 2015). Med dette til grunn er utforskende arbeidsmåte valgt som middel i denne oppgaven.

Denne oppgaven vil handle om hvordan UBU-kompetanser kan øves på ved hjelp av utforskende arbeidsmåte i biologiundervisning.

### **1.1.2 Min motivasjon for oppgaven**

Som liten var jeg en ivrig legobygger, som elsket å bygge hytter ute i skogen, lage borger i sandkassa og utforske glemte stier. Et utprega enebarn som hatet sommerferier og elsket å være på skolen for å samarbeide med andre, kunne utfolde seg kreativt, se ting skje og være nysgjerrig. Nysgjerrigheten etter å utforske og utvikle er der fortsatt, og dette har jeg lyst til å ta med meg inn i skolen som nyutdannet lærer. Jeg ønsker å være en lærer som utfordrer sansene til elevene i undervisningen, som fremmer læring gjennom motivasjon og bidrar til økt mestringsfølelse hos elevene.

Min fagfordypning som leker er biologi og valget om å skrive biologididaktikk ble derfor enkelt. I og med at biologi forhåpentligvis vil prege hverdagen min i framtiden er det viktig for meg å kunne relatere denne oppgaven til et skolefag jeg selv skal undervise i. Dette gjorde også at denne oppgaven ble vinklet til biologiundervisning.

Etter eksamen i didaktikk fikk jeg øynene opp for UBU. Jeg ble inspirert av Astrid Sinnes sin bok «Utdanning for bærekraftig utvikling – hva, hvorfor og hvordan?» og da spesielt hennes beskrivelser av kompetanser, oppdatert faglig kunnskap og tverrfaglighet i undervisning. Bakgrunnen for inspirasjonen er hennes håndfaste informasjon om noe nytt i skolen som utfordrer undervisning med noe annet enn tavleundervisning og inkluderer elevaktiv læring. Dette i kombinasjon med undervisning der elevene arbeider selvstendig ble etter hvert en ide til oppgave som formet seg mer og mer ettersom tiden og samtaler med veiledere.

Bærekraftig utvikling er et kjent begrep mange bruker om mye og blir å se i Fagfornyelsen fra høsten 2020. Det blir et tverrfaglig emne i skolen og til dette trenger lærere kunnskap om UBU og kompetanser for bærekraftig utvikling. Som lærerstudent ønsker jeg å bruke denne oppgaven til å selv forberede meg på bruken av dette i undervisning og for meg er temaet bærekraftig utvikling spennende.

Det å trekke inn utforskende arbeidsmåte var for meg en utfordring til oppgaven, en undervisningsmåte jeg kjenner lite til fra jeg selv var elev og som jeg har lyst til å lære mer om. I løpet av utdannelsen min har jeg i praksistimer hatt fokus på å prøve ulike undervisningsopplegg for å kunne bruke dette i undervisning jeg planlegger selv i framtiden og for å utfordre meg selv som lærerstudent. Dette ønsker jeg å ta med meg videre i denne oppgaven og ville se nærmere på utforskende arbeidsmåte i undervisning.

Min motivasjon for oppgaven er å utfordre elevene på å utforske et tema innenfor bærekraftig utvikling i biologiundervisningen ved bruk av kreativitet, kritisk tenkning, kommunikasjon og samarbeid, og systemforståelse. Viktige sider som elevene vil få bruk for i fremtiden, helt sikkert!

### **1.1.3 Problemstilling**

Bærekraftig utvikling er presentert som et tverrfaglig og gjennomgående tema i Fagfornyelsen av Kunnskapsløftet fra 2006 (KD, 2016a). Selv om det har eksistert i skolen lenge, vil det nå bli mer fokus på kompetanser elevene skal inneha for å drive bærekraftig utvikling. Det er viktig å jobbe med alle deler av elevenes kompetanse: både kunnskapsmessig, holdningsmessig og handlingsorienterte (Bjønness & Sinnes, 2019). Selv om det finnes en rekke artikler om UBU og kompetanser for bærekraftig utvikling, er det få studier som er praksisnær forskning i norsk kontekst, dette ønsker jeg å gjøre noe med.

Jeg ønsker videre med denne oppgaven å se nærmere på hva kompetanser for bærekraftig utvikling er og hvordan det kan knyttes til bruk i undervisning. I UBU-litteraturen finnes en rekke definisjoner av hva kompetanser for bærekraftig utvikling er og jeg ønsker ikke å utvikle nye, men se på de som allerede eksisterer. Jeg ønsker å høre lærer og elever sine betraktninger av det å øve kompetanser for bærekraftig utvikling og hva det betyr for dem i dagens skole.

Min problemstilling lyder som følger:

*Hvordan øve kompetanser for bærekraftig utvikling i biologiundervisningen ved hjelp av utforskende arbeidsmåte?*

## **1.2 Oppbygging av oppgaven**

Oppgavens oppbygging er som følgende:

Kapittel 1: Innledning hvor jeg presenterer oppgavens oppbygging, min motivasjon for valg av problemstilling og oppgaven, og oppgavens problemstilling.

Kapittel 2: Litteratur hvor jeg presenterer relevant teori til problemstillingen og som senere i oppgaven vil drøftes med bakgrunn i denne

Kapittel 3: Metode hvor jeg beskriver valg av forskningsdesign og metode, datamateriale- og analyse og til slutt gjør en vurdering av kvaliteten av studiet.

Kapittel 4: Resultat der jeg presenterer mine empiriske funn og min tolkning av disse basert på den tematiske analysen som er gjort i studiet.

Kapittel 5: Diskusjon hvor jeg drøfter problemstillingen i lys av presentert litteratur og mine empiriske funn

Kapittel 6: Konklusjon

## 2.0 Litteratur

I dette kapittelet vil jeg først ta for meg teori knyttet til UBU. Kapittelet (2.1) tar for seg introduksjonen av bærekraftig utvikling i samfunnet og skolen, og hvordan dette er implementert i dagens og framtidas skole. Videre blir kompetansebegrepet belyst i to forskjellige perspektiver, henholdsvis uten (kapittel 2.2) og med (kapittel 2.3) bakgrunn i UBU-litteratur. I kapittel 2.3 vil kompetansene som er brukt i undersøkelsen presenteres.

Videre vil det i det neste kapittelet (2.4) bli gitt en beskrivelse av utforskende arbeidsmåte i undervisning og et delkapittel hvor utforskende arbeidsmåte knyttes til de utvalgte kompetansene for bærekraftig utvikling (2.4.3). I det siste kapittelet (2.5) er tema biologi som fag i skolen hvor det etter en presentasjon av skolefaget biologi vil bli knyttet til etisk argumentasjon og verdivalg.

### 2.1 Hva er utdanning for bærekraftig utvikling (UBU)?

I dette kapittelet vil jeg beskrive bærekraftig utvikling og UBU med et historisk perspektiv og dens plass i dagens skole. Dette er satt i lys av Fagfornyelsen, den nye læreplanen som vil tre i kraft høsten 2020.

Begrepet bærekraftig utvikling har sin bakgrunn i miljøspørsmål og globale utfordringer som dukket opp på 1970-tallet. Dette resulterte i at FNs generalforsamling i 1984 satte ned Verdenskommisjonen for miljø og utvikling, (bedre kjent som Brundtlandskommisjonen), som skulle se på sammenhenger mellom klima og miljø i verden. Brundtlandskommisjonen definerte begrepet bærekraftig utvikling for første gang i sin rapport fra 1987 som «bærekraftig utvikling er utvikling som ivaretar behovene til dagens mennesker uten å ødelegge mulighetene for at framtidige generasjoner skal få sine behov oppfylt» (FN, 1987, s. 41). Det er ingen klar definisjon av begrepet bærekraftig utvikling og studier av litteraturen fra 90-tallet viser at det er mer enn 300 ulike betydninger av ordet bærekraftig utvikling (Sinnes, 2015).

UBU ble fra 1970-tallet omtalt som *FNs miljøundervisningsprogram* og ble tatt i bruk rundt tusenårsskiftet (Isnes & Sandås, 2015). Det handler om å ruste de neste generasjoner med kunnskap, holdninger og ferdigheter slik at de kan leve bærekraftige liv i framtiden (Sinnes, 2015). Menneskene som utdannes skal vite og ha erfart hvordan de kan leve mest mulig bærekraftig nå og hvordan de kan legge til rette for at de neste generasjonene kan leve like bærekraftig (Grimsgaard & Klein, 2017; Sinnes, 2015). Dette gjelder bærekraftig utvikling nasjonalt og globalt, og det er dette utdanningen i Norge skal ha fokus på ifølge strategien til

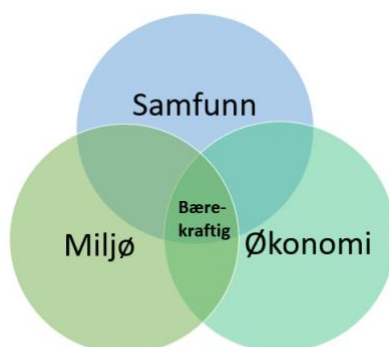
regjeringen *Kunnskap for felles framtid* (KD, 2012, s. 5). I 2002 vedtok FN at perioden fra 2004 til 2014 skulle være utdanningstiåret for bærekraftig utvikling. Bakgrunnen for dette var å implementere UBU utdanning (tidligere FNs miljøundervisningsprogram). Det internasjonale tiåret for bærekraftig utvikling er videreført gjennom FNs bærekraftsmål, hvor UBU vektlegges i målene for utdanning (United Nations, 2015):

«Innen 2030 sikre at (all learners) alle elever og studenter tilegner seg den kompetanse som er nødvendig for å fremme bærekraftig utvikling, blant annet gjennom utdanning for bærekraftig utvikling og livsstil, menneskerettigheter, likestilling, fremme av fred og ikkevold, globalt medborgerskap og verdsetting av kulturelt mangfold og kulturens bidrag til bærekraftig utvikling» (United Nations, 2015, s. 21).

For å svare på hva UBU egentlig er, har Korsager og Scheie (2014, s. 19) definert dette som «å legge til rette for undervisning som kan utvikle elevenes kompetanser for en bærekraftig verden i endring» (Korsager & Scheie, 2014, s. 19). Kompetanser blir presentert i kapittel 2.2. og 2.3.

### 2.1.1 Undervisning for bærekraftig utvikling

UBU bygger på begrepet *bærekraftig utvikling* sine tre hoveddimensjoner: samfunn, økonomi og miljø (figur 1) (FN-sambandet, 2019; FN, 1987). Hoveddimensjonene implementeres i undervisning for bærekraftig utvikling og elevene må veiledes slik at de ser sammenhenger mellom disse hoveddimensjonene i fagene (Jegstad & Sinnes, 2015).



Figur 1 Hoveddimensjoner ved bærekraftig utvikling (etter Korsager & Scheie, 2014, s. 19)

I følge Korsager og Scheie (2014) handler hoveddimensjonen samfunn om de sosiale perspektivene som menneskerettigheter, kulturmangfold og medborgerskap. Denne dimensjonen blir også kalt *sosial* i UBU-litteraturen og har samme innhold som samfunn. Hoveddimensjonen økonomi handler om å styrke elevers bevissthet rundt økonomiske

spørsmål om fordeling av ressurser og markedsøkonomi. Den siste hoveddimensjonen, miljø, handler om klimaendringer, bevaring av naturmangfold og bruk av fornybare ressurser (Korsager & Scheie, 2014; FN-sambandet, 2019). For at elevene skal kunne gjøre vurderinger der alle tre hoveddimensjonene er involvert, må undervisningen være relevant, fremtidsrettet og forankret i elevenes hverdag og virkelighet (Sinnes, 2015). I forbindelse med UBU-litteraturen har Sinnes (2015) utarbeidet fire sentrale elementer som må være tilstede i undervisning for bærekraftig utvikling for at hoveddimensjonene skal inkluderes:

Tabell 1 Sentrale elementer i UBU (etter Sinnes (2015, s. 37))

Element	Beskrivelse
Faglig oppdatert kunnskap	Faglig oppdatert kunnskap som er knyttet til miljø og bærekraft
Tverrfaglighet	Tverrfaglig tilnærming til undervisningen.
Kompetanser for bærekraftig utvikling	Vekt på å utvikle andre kompetanser enn bare de rent teoretiske, slik som kreativitet, kritisk tenkning, systemforståelse, kommunikasjon, samarbeidsevner, fremtidstenkning og fremtidstro, handlingskompetanse og å kunne ha det godt med et mindre forbruk
Skolen som arena	Skolen må være en arena for å lære og leve på en bærekraftig måte

I denne oppgaven er det elementet kompetanser for bærekraftig utvikling som vil bli presentert. De utvalgte kompetansene er kreativitet, kritisk tenkning, kommunikasjon og samarbeid, og systemforståelse. Disse vil bli presentert nærmere i kapittel 2.3

### Undervisning *for*, *om*, *i* eller *som* bærekraftig utvikling

God og helhetlig undervisning for bærekraftig utvikling bør inneholde dimensjonene *for*, *om*, *i* eller *som* bærekraftig utvikling (Sinnes, 2015). Dimensjonen *for* bærekraftig utvikling handler om kunnskap og elevenes evne til å jobbe for et bedre samfunn, og da må skolen bli en arena som lærer *om* og *i* bærekraftig utvikling. Når elevene innehar teorien og den praktiske siden av bærekraftig utvikling, kan elevene undervises *som* bærekraftig utvikling.

Tabell 2 viser elementene innenfor UBU knyttet til dimensjonene og elementene, og denne tabellen egner seg til å planlegge, vurdere og evaluere undervisning for bærekraftig utvikling.

Tabell 2 Prinsipper ved undervisning mot, i, for og som bærekraftig utvikling (etter Sinnes, 2015, s. 51)

Dimensjon	Beskrivelse av innhold i undervisning som utvikler kompetansene	Element
<i>Om</i>	Hvilke faglig kunnskap tilegner elevene seg som er relevant for å kunne forstå og leve i en bærekraftig framtid? Hvordan gir undervisningen elevene en bred forståelse av de økologiske, økonomiske og sosiale perspektivene av temaet?	Faglig oppdatert kunnskap Tverrfaglighet
<i>I</i>	Hvordan kan nærområde brukes til undervisning og knyttes mot lokale og globale miljøspørsmål?	Skolen som arena
<i>For</i>	Hvilke kompetanser for bærekraftig utvikling øves gjennom undervisningen?	Kompetanser for bærekraftig utvikling
<i>Som</i>	Hvordan lærer elevene bærekraftig utvikling i praksis og på hvilken måte fremmer opplegget elevdemokrati og deltakelse?	Skolen som arena Kompetanser for bærekraftig utvikling

Til denne oppgaven er dimensjonen *for* aktuell, da den går nærmere inn på hvilke og hvordan kompetanser for bærekraftig utvikling kan øves gjennom undervisning. Derfor brukes ordlyden kompetanser *for* bærekraftig utvikling i denne oppgaven.

### 2.1.2 UBU i dagens og framtidens skole

Gjeldende læreplan i Norge, Kunnskapsløftet, ble presentert av Kunnskapsdepartementet i 2006 og inneholder tre hoveddeler: lærerplaner, prinsipper for opplæringen og den generelle delen. Dette kapittelet vil gå inn på den generelle delen i Kunnskapsløftet og den overordnede delen i Fagfornyelsen.

UBU er i den generelle delen i Kunnskapsløftet beskrevet som en prosess der skolen må lære elevene å handle bærekraftig; «Den [opplæringen] må lære de unge å se framover og øve evnen til å treffe valg med fornuft. Den må venne dem til å ta ansvar – til å vurdere virkningen for andre av egne handlinger og å bedømme med etisk bevissthet» (KD, 2006, s. 2). Den generelle delen inneholder blant annet det verdimessige, kulturelle og kunnskapsmessige grunnlaget for grunnskolen og den videregående opplæringen, og er delt inn i sju kategorier. Her finnes det kategorier som det skapende menneske, det samarbeidende menneske, det miljøbevisste menneske, det integrerte menneske osv. Flere av disse kategoriene omhandler UBU uten at det nødvendigvis står eksplisitt under hver kategori.



Blant annet beskrives det miljøbevisste mennesket som «samspillet mellom økonomi, økologi og teknologi stiller i vår tid overfor særlige kunnskapsmessige og moralske utfordringer for å sikre en bærekraftig utvikling. Opplæringen må følgelig gi bred kunnskap om sammenhengene i naturen og om samspillet mellom menneske og natur» (KD, 2006, s. 21). Gjennom Kunnskapsløftet gis skolen mandat til å integrere bærekraftig utvikling i opplæringen, og det er ventet at UBU vil ha en større rolle i Fagfornyelsen (NOU 2018: 2). Inkluderingen av UBU i dagens norske skole er en utfordring (Andresen, Høgmo, & Sandås, 2015) og er per i dag preget av enkeltstående prosjekter drevet fram av lærere (Bjønness & Sinnes, 2019). Bjønnes og Sinnes har gjennom en studie kartlagt hva som påvirker satsningen av UBU i skolen lokalt med skoleledelse, lærere, elever, elevråd, drift og skoleeier som informanter. Resultatet viser at informantene i studiet er positive til satsningen på bærekraftig utvikling, men at de mener hverandre skal ta initiativ til satsningen på deres skole og at dette er bakgrunnen for lite eller ingen initiativ (Bjønness & Sinnes, 2019). I tillegg til lokale initiativ mener Grimsgaard og Klein (2017) at «en vellykket integrering av UBU avhenger av at utdanningsdirektoratet reviderer kompetansemålene, og at temaet behandles i lærerutdanningene, læremidler og undervisningsmateriell» (Grimsgaard & Klein, 2017, s. 11). Med blant annet ny læreplan fra høsten 2020 og revidert lærerutdanning kan implementeringen starte.

Flere land implementerer bærekraftig utvikling i sine læreplaner og det er uenighet om bærekraftig utvikling bør bli et eget skolefag eller ikke (Isnes & Sandås, 2015). De omtaler en gruppe forskere som mener bærekraftig utvikling kan bli glemt i skolehverdagen hvis det ikke er et eget fag. Videre omtaler de en annen gruppe som mener bærekraftig utvikling er tverrfaglig og ikke kan avgrenses i et eget fag (Isnes & Sandås, 2015). I Norge har bærekraftig utvikling blitt introdusert som ett av tre tverrfaglige temaer i overordnet del i Fagfornyelsen av den nye lærerplanen som skal komme til skolestart i 2020 (KD, 2017). Bakgrunnen for Fagfornyelsen er at elevene skal føle at det de lærer er relevant, oppdatert kunnskap og nye utfordringer. Kunnskapsdepartementet ønsker å utdanne barn og unge som reflekterer, er kritiske, utforskende og kreative (KD, 2016a). I tillegg til bærekraftig utvikling skal demokrati og medborgerskap, og folkehelse og livsmestring være tverrfaglige temaer. Sommeren 2018 presenterte Kunnskapsdepartementet kjerneelementene i Fagfornyelsen, det vil si det viktigste og mest sentrale elevene skal lære i hvert fag. I forbindelse med dette uttalte Kunnskaps- og integreringsminister Jan Tore Sanner at «skolen må gi elevene kompetanser de trenger i møte med samfunnet og arbeidslivet» og vektla dybdelæring,

grunnleggende ferdigheter, selvutvikling og deltakelse i demokratiet. (KD, 2018) I følge rapporten «Fremtidig kunnskapsbehov 1» utarbeidet av Kunnskapsdepartementet i 2018 må «alle i Norge tilegne seg gode grunnleggende ferdigheter for å håndtere egne liv og for å fungere som gode samfunnsborgere. Det dreier seg om lesing, skriving, tallforståelse og digitale ferdigheter, men også sosiale og emosjonelle ferdigheter er viktig». (NOU 2018: 2, s. 7). Det vises også til at en del fag får mer praktisk tilnærming der elevene skal jobbe utforskende (KD, 2018). Sanner sine ord kan sees i sammenheng slik UBU blir beskrevet, hvor kompetanser for bærekraftig utvikling vil være det de trenger i møte med samfunnet.

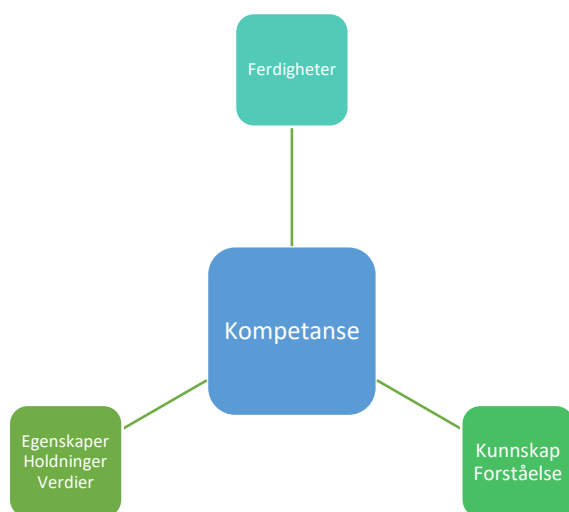
Fagfornyelsen meldes å bli den største endringen i skolen siden Kunnskapsløftet 2006 og målet er å ruste elevene best mulig for fremtiden (KD, 2019). I mars 2019 ble forslag til nye lærerplaner i grunnskolen og gjennomgående fag i videregående skole sendt ut på høring. Kunnskaps- og integreringsminister Jan Tore Sanner hevder at «de nye læreplanene skal gi elevene et bedre grunnlag for å reflektere, være kritiske, skapende, utforskende og kreative» (KD, 2019). Forslag til ny læreplan i biologi er enda ikke lagt ut til høring (per mai 2019), men det bør nevnes at i forslag til nye læreplan i naturfag er kjerneelementene blant annet naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter, teknologi, jorda, kropp og helse.

Kunnskapsdepartementet bruker svært sjelden eller aldri begrepet utdanning for bærekraftig utvikling i sine rapporter og publikasjoner, men det er svært sammenfallende med slik UBU fremstår i UBU-litteraturen.

## **2.2 Kompetansebegrepet**

Kompetansebegrepet er utviklet gjennom tidene både globalt og nasjonalt. EU-kommisjonen definerte kompetanse som summen av kunnskap, ferdigheter og holdninger anvendt i en gitt kontekst (Europakommisjonen, 2012). Denne bygget OECD (The organisation for economic co-operation and development) videre på til «evnen til å mobilisere kunnskap, ferdigheter, holdninger og verdier, kombinert med refleksiv læringsprosess, for å kunne engasjere og samhandle» (OECD, 2016). Basert på disse definerte Kunnskapsdepartementet i Stortingsmelding 16 (2015-2016) kompetanser som «evnen til å løse oppgaver og mestre utfordringer i konkrete situasjoner, og se kompetansebegrepet som summen av kunnskap, ferdigheter og holdninger, og hvordan disse anvendes» (KD, 2016a, s. 27). I 2017 ble Kompetanseutvalget utnevnt av Regjeringen for å gjøre en faglig vurdering av Norges kompetansebehov og har framlagt rapport i 2018 og 2019. I rapporten fra 2018 velger utvalget å definere kompetanse som et «samlebegrep på kunnskap, forståelse, ferdigheter, egenskaper, holdninger og verdier» (NOU 2018: 2, s. 15). Kompetanseutvalget har illustrert hva

kompetanser er ved hjelp av figur 2 og alle begrepene vil bli nærmere beskrevet senere i kapittelet.



Figur 2 Kompetansebegrepet illustrert (etter Kompetanseutvalget (NOU 2018: 2)).

Som det kommer fram i rapporten *Fremtidige kompetansebehov 1* (NOU 2018: 2) defineres og brukes kompetansebegrepet ulikt av forskjellige aktører og avhenger av hvilken kontekst det brukes i. Fagfornyelsen skal ifølge overordnet del bygge på følgende definisjon av kompetanse: «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» (KD, 2017, s. 11). Overordnet del av læreplanverket har ikke trådd i kraft enda selv om den er fastsatt av Stortinget og denne oppgaven vil derfor fortsatt basere seg på begreper brukt av Kompetanseutvalget.

Fra den reviderte strategien for utdanning for bærekraftig utvikling 2012-2015 innebærer UBU «å gi kunnskaper, ferdigheter og holdninger som trengs for at vi skal kunne ta vare på vår felles jord, til å ta reflekterte valg og til å delta i den demokratiske debatten om hvilke tiltak som er riktige og viktige for en bærekraftig utvikling for alle» (KD, 2012, s. 2). Dette underbygges av en rekke forskere som mener elevenes handlingskompetanse økes i takt med utvikling av elevenes kunnskap, ferdigheter og holdninger (Jegstad & Sinnes, 2015; Korsager & Scheie, 2014). Med dette til grunn vil det videre i dette kapittelet komme en beskrivelse av de tre aspektene som er brukt både i avgrensningen til kompetansebegrepet i læreplanen, men også i UBU. De tre aspektene som vil knyttes til kompetansebegrepet og UBU er: kunnskap og forståelse; ferdigheter; egenskaper, holdninger og verdier.

### **2.2.1 Kunnskap og forståelse**

Kunnskap blir av Kunnskapsdepartementet definert som det å forstå begreper, teori, fakta osv. (KD, 2017). De mener at kunnskap er en «nødvendig forutsetning for å finne løsningene på dagens og fremtidens samfunnsutfordringer» (KD, 2016a, s. 5). Imsen (2014) mener at hvis læreren kan knytte den ytre kunnskapen med elevenes forståelsesformer, «vil kunnskapen gli friksjonsfritt inn hos eleven», (Imsen, 2014, s. 67). Læreren må bruke faglig oppdatert kunnskap relatert til elevens hverdag, som vist i tabell 1 (s. 7) hvor fire viktige elementer for å drive undervisning for bærekraftig utvikling er beskrevet (Sinnes, 2015). Sinnes hevder at grunnen til dette er at kunnskap om klima og bærekraft er i utvikling, og at det finnes mye informasjon. Derfor er det viktig at læreren sorterer ut den viktigste informasjonen til elevene (Sinnes, 2015). Andre temaer som er aktuelle innenfor kunnskap i undervisning for bærekraftig utvikling er interessekonflikter, deltakelse og demokrati, forbruk og ressurser osv.

### **2.2.2 Ferdigheter**

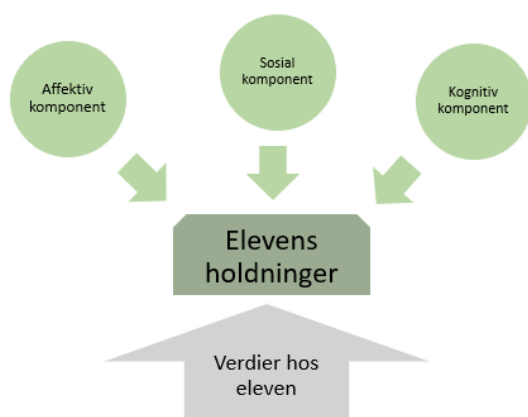
Kunnskapsdepartementet definerer ferdigheter som «evnen til å anvende kunnskap til å løse problemer eller oppgaver» (KD, 2011, s. 19) og deler begrepet inn i kognitive, praktiske, kreative og kommunikative ferdigheter (KD, 2017; KD, 2011). I ettertid er denne inndelingen nyansert i rapporten *Framtidige kompetansebehov 1* (NOU 2018: 2) til kognitive, sosiale og emosjonelle ferdigheter. Kognitive ferdigheter handler om å tilegne seg, forstå og vurdere ny kunnskap, og den sosiale ferdigheten handler om evnen til å samarbeide, kommunisere og ha tillitt til andre. Den emosjonelle ferdigheten handler blant annet om åpenhet, motivasjon og selvdisciplin (NOU 2018: 2). I denne oppgaven er denne inndelingen av ferdigheter sett under ett.

I UBU-litteraturen er ferdigheter definert som «å kunne tenke kritisk, reflektere, argumentere, samarbeide, forstå sammenhenger, kommunisere, være innovativ og kreativ» (Korsager & Scheie, 2014, s. 21). Dette kan sammenlignes med hvordan ferdigheter er beskrevet utenfor UBU-litteraturen. Til dette må lærerne finne temaer som elevene kjenner seg igjen i og legge opp til undervisning som innebærer gruppearbeid, debatter, diskusjoner, dilemmaer, utvikle problemstillinger eller lignende (Korsager & Scheie, 2014).

### **2.2.3 Holdninger, egenskaper og verdier**

Holdninger defineres blant annet som «en betegnelse for en tendens til å tenke, føle og handle positivt eller negativt overfor noe, slik som bestemte objekter, mennesker, ideer, verdier, med

mer» (Svartdal, 2018). Med holdninger menes reaksjonsmåten vi ofte møter tema eller situasjoner med, og menneskets evne til å handle på en bestemt måte (van Marion, 2007). Van Marion (2007) mener at elevers holdninger kan påvirkes med tre komponenter i undervisningen: affektiv (opplevelser og følelser), kognitiv (kunnskap) og sosiale komponenter (påvirkning fra andre). Dette viser at de tre aspektene som beskrevet med kompetansebegrepet i figur 2 ikke er atskilte, men kan påvirke hverandre gjennom kompetanser. En viktig faktor i dannelsen av holdninger hos eleven er dens verdigrunnlag. Det er viktig at lærer bevisstgjør eleven om egne verdier og til å gjøre etiske vurderinger (van Marion, 2015). Kunnskapsdepartementet mener holdninger hos elevene «skal utfordres og forsvares i tråd med demokratisk praksis og enkeltindivids rettigheter». (KD, 2016a, s. 6). Dannelsen av elevens holdning i undervisning er illustrert med figur 3.



Figur 3 Dannelsen av elevens holdninger ved hjelp av komponenter (Van Marion, (2015, s. 154))

Den kognitive komponenten handler om elevers evne til å oppfatte den realistiske virkeligheten rundt dem ved hjelp av faglig oppdatert kunnskap og deres evne til å se muligheter i den. Elevenes vurderinger kan påvirkes av miljøet rundt dem og erfaringer de gjør i hverdagen sin (affektiv komponent). «Det er ikke uvanlig at mennesker argumenterer for og søker mer kunnskap om en bestemt handling, etter at handlingen er utført», (van Marion, 2007, s. 16) og dette gjelder også situasjoner elevene opplever. Den sosiale komponenten utgjør omgivelsene rundt eleven, og de må bevisstgjøres på hvilken effekt en påvirkning fra omgivelsene har og hvordan de kritisk kan vurdere påvirkningen (van Marion, 2015).

Holdninger i UBU-litteraturen handler om håp for fremtiden, og at elevene må få motivasjon og tro på at deres påvirkning på omgivelsene er viktig, hevder Korsager og Scheie (2014, s. 21). De viser til «vilje til å handle» som den viktigste holdningen elevene utvikler i

undervisning for bærekraftig utvikling og presiserer at læreren må ha fokus på «mulighetene framfor utfordringene» i sin undervisning. I tillegg til holdninger, mener Kunnskapsdepartementet det er viktig at elevene utvikler sine verdier i undervisningen, som beskrevet i *Strategien for UBU* «utdanning skal bidra til å forankre verdier og prinsipper som ligger til grunn for bærekraftig utvikling» (KD, 2012, s. 5).

Kunnskap og forståelse, ferdigheter, holdninger, egenskaper og verdier legges til grunn i det videre arbeidet i denne oppgaven med å forstå kompetansebegrepet i UBU-litteraturen.

## **2.3 Kompetanser for bærekraftig utvikling**

Dette kapittelet vil definere og gå nærmere inn på et utvalg kompetanser for bærekraftig utvikling. Det finnes en rekke artikler tilknyttet tema kompetanser for bærekraftig utvikling hvor begrepet nøkkelkompetanser blir brukt, (Rieckman, 2011; Molderez & Fonseca, 2017; Wiek, Withycombe, & Redman, 2011). I denne oppgaven har jeg gått vekk fra begrepet nøkkelkompetanser og velger å bruke begrepet kompetanser isteden. Dette med bakgrunn i blant annet Wiek et al. (2011) som har ut fra en rekke forskningsartikler avdekket hull i konseptualiseringen av nøkkelkompetanser for bærekraftig utvikling.

Kompetanser for bærekraftig utvikling defineres av (Grimsgaard & Klein, 2017, s. 15) «ut fra fem dimensjoner: kunnskap, ferdigheter, verdier, holdninger og handlinger (atferd), og evnen til å bruke alle disse elementene på en relevant måte. Evnen til å handle avhenger i tillegg av indre motivasjon». Wiek et. al (2011) definerer kompetanser for bærekraftig kompetanser som «et funksjonelt koblet kompleks av kunnskaper, ferdigheter og holdninger som muliggjør oppgaveutførelse og oppgaveløsning» (egen oversettelse) (Wiek, Withycombe, & Redman, 2011, s. 204). Fonseca og Molderez (2017, s. 4398) beskriver kompetanser som noe som ikke kan undervises, men må erfares. Likheten mellom de presenterte definisjonene er at de tar med seg de tre aspektene som er definert i kompetansebegrepet til Kunnskapsdepartementet og at kompetansene for bærekraftig utvikling slik de er presentert i kap. 2.1 ikke er med i selve definisjonen. Dette gjelder også i revidert strategi for UBU 2006-2010 hvor Kunnskapsdepartementet har beskrevet opplæring i bærekraftig utvikling som «utvikling av kunnskap, erfaringer, holdninger og ferdigheter og til utvikling av handlingskompetanse. Opplæringen skal bidra til refleksjon og gi anledning til fordypning av i fagstoff» (UDIR, 2006a, s. 13).

Kunnskapsdepartementet arbeider fortsatt for å gi elevene i dagens skole opplæring i bærekraftig utvikling ved å innlemme dette som tverrfaglig tema og bruker ordlyden

kompetanser om en egenskap, ferdighet eller holdning. Dette vises i overordnet del hvor det står «gjennom arbeid med temaet [bærekraftig utvikling] skal elevene utvikle kompetanse som gjør dem i stand til å ta ansvarlig valg og handle etisk og miljøbevisst» (KD, 2017). I overordnet del (KD, 2017) er ikke begrepet kompetanser for bærekraftig utvikling definert, men det foreligger en generell definisjon av kompetansebegrepet, slik den er vist i kapittel 2.2. Det vil si at elevene skal utvikle kompetanse ved hjelp av hoveddimensjonene miljø, samfunn og økonomi, og at denne kompetansen skal brukes til å utvikle spesifikke kompetanser for bærekraftig utvikling som kreativitet, kritisk tenkning osv. En illustrasjon av min forståelse av kompetanser for bærekraftig utvikling hvor hoveddimensjonene for bærekraftig utvikling er inkludert er vist av figur 4. Figuren bygger på UBU-litteratur og slik kompetansebegrepet er illustrert, blant annet rapporten *Fremtidige kompetansebehov* (NOU 2018: 2) og Korsager og Scheie (2014).



Figur 4 En illustrasjon av kompetanser for bærekraftig utvikling med hensyn til definisjon og hoveddimensjoner innenfor bærekraftig utvikling. (Boksen i midten med teksten "Kompetanse for bærekraftig utvikling" skal kunne byttes ut med konkrete kompetanser som kreativitet, kritisk tenkning, samarbeid og kommunikasjon, og systemforståelse).

I UBU-litteraturen legges det vekt på at elever må utvikle kompetanser som øker deres forståelse for at de må «bidra til å endre verden i en mer bærekraftig retning» (Sinnes, 2015, s. 39; Jegstad & Sinnes, 2015). Til denne oppgaven er det plukket ut fire kompetanser for bærekraftig utvikling som er sentrale innen UBU-litteraturen; kreativitet, kritisk tenkning, samarbeid og kommunikasjon, og systemforståelse. I følge Sinnes (2015) er disse fire blant de

kompetansene som er nødvendige for at elevene skal være med på å påvirke samfunnsdebatten og kunne leve bærekraftige liv i framtiden. Dette er kompetanser som jeg ofte ser er brukt i UBU-litteraturen. Sinnes (2015) har også beskrevet kompetansene handlingskompetanse og framtidstenkning som to viktige kompetanser for bærekraftig utvikling, men disse blir ikke tatt med i oppgaven på grunn av oppgavens omfang. Disse kompetansene må ikke anses som endelig, da de avhengig av lokal og global sammenheng kan endre seg (Jegstad & Sinnes, 2015).

### **2.3.1 Kreativitet**

Ludvigsenutvalget beskriver det å være kreativ som «nyskapende, nysgjerrig, iderik, å kunne se utenfor rammene og ta initiativ» (NOU 2015:8, s. 31). Med disse egenskapene kan elevene sette sammen eksisterende teori til nye kombinasjoner og utøve kompetansen kreativitet (Jegstad & Sinnes, 2015). Amabile (1998) mener at elevene er kreative hvis de innehar nødvendig kunnskap om selve tema i undervisningen, har en indre motivasjon og kan metoder for være kreativ. Hun mener at elever er mest kreative når de er motivert primært av interesser, tilfredshet og utfordring av arbeidet selv, og ikke av press fra utsiden (Amabile, 1998). Dette kan knyttes til elevens egenskaper, holdninger og verdier.

Elevers kreativitet kan uttrykkes gjennom fire overordnede dimensjoner: originalitet, målorientert verdi, bruk av forestillingsevne og kombinerings av kunnskap. Originalitet er når elevene presenterer noe nytt, uvanlig eller unikt i sitt arbeid, og for å gjelde må originaliteten ha en form for vellykket verdi (målorientert verdi) (Melhus F. A., 2015). Ser man de fire dimensjonene i sammenheng kan man få et helhetlig inntrykk av elevers kreativitet (Melhus & Ødegaard, 2017).. Kreativitet er en viktig egenskap i framtiden fordi elevene må være fleksible og kunne tilpasse seg framtidens uforutsigbare krav (Kind & Kind, 2007). Dette kan knyttes til elevenes kunnskap og forståelse, og ferdigheter.

### **2.3.2 Kritisk tenkning**

Kritisk tenkning blir beskrevet som det å kunne kritisk vurdere egne og andres antagelser, begreper, data og argumenter for å kunne finne en løsning på et problem eller et aktuelt spørsmål (Moon, 2008; Wals, 2011). Moon (2008) poengterer viktigheten av at lærere underviser hvordan elevene kan utøve kritisk tenkning og at lærere må se at elevene utøver det. Dette kan være vanskelig da det ikke er en klar definisjon av hva kritisk tenkning er og hva som kjennetegner en elev som utøver kritisk tenkning (Moon, 2008)



Elever i dagens skole må forberede seg på framtidens utfordringer i samfunnet og kritisk tenkning regnes derfor som en av de mest sentrale kompetansene i det 21. århundre (Wals, 2011). Elevene må lære å stille spørsmål til teorier og problemstillinger uavhengig hvem som framstiller disse, og gjøre en vurdering med hensyn til sosialt, økonomisk og miljø perspektiv (hoveddimensjoner) om de er riktige og fullstendige (Jegstad & Sinnes, 2015). Til dette trenger elever alle de tre aspektene som nevnt i kompetansebegrepet (kapittel 2.2)

### **2.3.3 Kommunikasjon og samarbeid**

Kompetansen kommunikasjon og samarbeid beskriver Sinnes (2015) som viktig for fremtiden, da det å kunne kommunisere på tvers av kulturer, livssyn, land og politisk ståsted er en av flere utfordringer kommende generasjoner vil møte. Derfor mener hun at UBU må sørge for at elever erfarer og opplever samarbeid i skolen gjennom samarbeid i praksis. Med dette menes å organisere gruppearbeidet slik at det utfordrer elevene i forhold til det å kommunisere og samarbeide med andre (Sinnes, 2015). Dette underbygges av Kunnskapsdepartementet sin strategi *Fremtidens skole* (NOU 2015:8) ved: «Forskning tilsier at strategier for samarbeid, å våge å ytre seg og å forstå at ens egen deltakelse betyr noe for andre, kan læres og utvikles og bør få økt oppmerksomhet i skolen. Både i skolen, i arbeidslivet og på ulike samfunnsarenaer må elevene kunne kommunisere, samhandle og delta» (NOU 2015:8, s. 22). Med dette til grunn er viktigheten av at elevene lærer seg å samarbeide og kommunisere viktig i UBU-litteratur og annen litteratur. Johnson og Johnson (2006) oppsummerer fordeler ved det å samarbeide og bruk av samarbeidslæring i undervisning med blant annet; det gir bedre prestasjoner og større produktivitet, flere støttende, omsorgsfulle og forpliktende relasjoner, og bedre psykisk helse, sosial kompetanse, mer realistisk selvoppfatning og evne til å hanskles med motgang og stress. Dette kan sammenlignes med samarbeid og kommunikasjon slik det fremstår i UBU-litteraturen.

### **2.3.4 Systemforståelse**

The National Research Council (NRC) i USA definerer systemforståelse (system thinking) som «evnen til å forstå hvordan et system fungerer; hvordan handlinger, endringer eller funksjonsfeil i en del av et system påvirker resten av systemet» (National Research Council, 2010, s. 3). Cloud (2006) poengterer viktigheten av å se på forholdet mellom deler av et system, ikke bare de enkeltstående delene. Han mener at dette hjelper oss til å forstå endringer i systemet og selve systemet over tid. Systemforståelse kan læres uten å involvere bærekraftig utvikling, men bærekraftig utvikling kan ikke læres uten å involvere systemforståelse (Cloud, 2006). Systemforståelse i UBU-litteraturen handler om å se sammenhenger og kompleksiteten

av problemstillinger, kunne vurdere ulike perspektiv, se de i forhold til hverandre og se flere sider ved sammenhengene (Sinnes, 2015). For å få til dette trenger elevene kunnskap, ferdigheter og holdninger (Cloud, 2006).

## **2.4 Utforskende arbeidsmåter**

Utforskende arbeidsmåter er en av flere måter som er svært egnet i undervisning innen temaer knyttet til bærekraftig utvikling (Sinnes, 2015). Dette kapittelet vil beskrive hva utforskende arbeidsmåte er (kapittel 2.3.1) og hvordan og hvorfor bruke utforskende arbeidsmåte i undervisning (kapittel 2.3.2). Avslutningsvis vil elementer ved utforskende arbeidsmåte knyttes til å øve kompetanser for bærekraftig utvikling (kapittel 2.3.3).

### **2.4.1 Hva er utforskende arbeidsmåte?**

Elever forstår ulikt og lærer ny kunnskap med forskjellige «kanaler» hevder Gardner (2006) og viser til viktigheten av variert undervisning i skolen. Dewey (1910) mente variert undervisning gir elevene mulighet til å lære på ulike måter og gjøre seg forskjellige erfaringer de kan dra nytte av nå og i framtiden. Dette er opphavet til uttrykket «learn to know by doing and to do by knowing» og introduksjon av erfaringsbasert læring i undervisning (Dewey, 1910). Med grunnlag i hans teorier er elevaktive arbeidsformer som utforskende arbeidsmåter (inquiry-based learning) oppstått og utviklet seg til å bli et prinsipp for naturfagundervisning verden over (Rocard, et al., 2007). Utforskende arbeidsmåte defineres av Knain og Kolstø (2011, s. 15) som «arbeidsmåter som påkaller og øver kompetanser i å stille et spørsmål og utvikle svar som underbygges ved hjelp av ulike bevismidler». Denne definisjonen er av Korssjøen (2015, s. 12) utviklet til «arbeidsmåter som har et spørsmål knyttet til en sak eller tema som utgangspunkt, der elevene arbeider aktivt med å samle inn data og informasjon og bruke den til å utvikle, etterprøve og velge mellom mulige svar». Ved å bruke sistnevnt diskusjon utelater man bruk av ordet kompetanse i definisjon av utforskende arbeidsmåte, og begge definisjonene viser bredden ved utforskende arbeidsmåte som strategi i undervisning.

Utforskende arbeidsmåte kalles også en læringsstrategi hvor eleven stiller eller blir stilt et spørsmål, og skal utforske dette spørsmålet ved hjelp av datainnsamling. Knain og Kolstø (2011, s. 17) har gjennom prosjektet ElevForsk utviklet trepunktsdefinisjonen hvor de viser tre sentrale kjennetegn for utforskende arbeidsmåte, framstilt i tabell 5. Punktene viser hvordan elevene skal hente inn, vurdere og videreutvikle kunnskapen i en utforskende arbeidsmåte.

Tabell 3 Trepunks definisjonen til utforskende arbeidsmåter. Den er sentral for læreren både i planleggingen og evalueringen av undervisningen (Knain & Kolstø, 2011, s. 17)

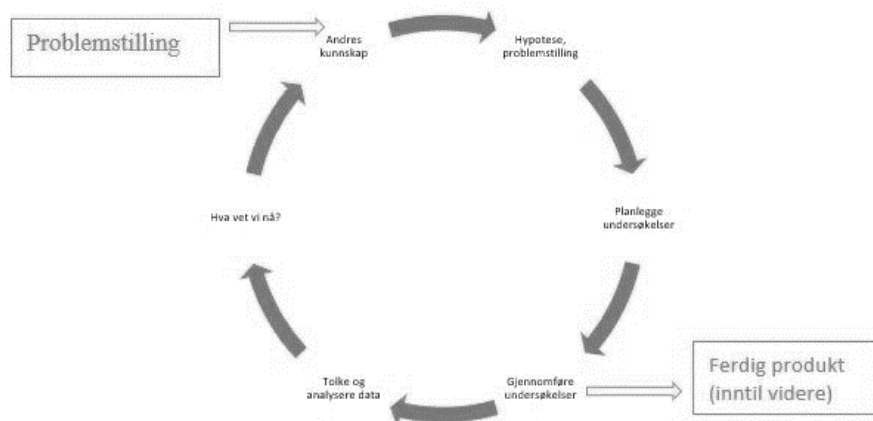
Punkt	Beskrivelse
Spørsmålsformulering	Arbeidet bygger på et spørsmål formulert innledningsvis
Datainnsamling	Elevene samler inn og bruker data og informasjon til å utvikle, etterprøver og velge mellom mulige svar.
Kunnskapsbygging	Elevene arbeider med å innhente, vurdere og videreutvikle kunnskap

Bakgrunnen for å bruke utforskende arbeidsmåte i UBU er at det ofte er oppdatert faglig kunnskap til relevante tema og informasjon som elevene må ta stilling til og kritisk vurdere (Sinnes, 2015). En nærmere sammenknytting av utforskende arbeidsmåte og kompetanser for bærekraftig utvikling vil bli presentert i kapittel 2.4.3.

## 2.4.2 Hvordan og hvorfor gjennomføre utforskende arbeidsmåte i undervisning?

Proessen i utforskende arbeidsmåte er beskrevet og framstilt av en rekke forskere (Hodson, 1996; Barber, 2009; Knain & Kolstø, 2011). Likheter mellom forskernes framstillinger av utforskende arbeidsmåte som prosess er at de mener den har fire grunnleggende faser: planlegging, datainnsamling, refleksjon og rapportering. De mener at elevene kan hoppe mellom faser i prosessen og at ikke alle delene i fasene må være med for at arbeidet skal være utforskende. Forskerne er enige om at prosessen ikke er en rettlinjet prosess i praksis, men er uenige i blant annet inngangen til prosessen. (Knain & Kolstø, 2011; Haug, Mork, & Frøyland, 2018)

Proessen fremstilles av Knain og Kolstø (2011, s. 18) som en syklisk prosess (figur 3). Her mener de at elevene øver og bruker de grunnleggende ferdighetene gjennom prosessen framprovosert av en problemstilling eller forskningsspørsmål. Figuren er en utvikling av Hodson (1996) sin framstilling av prosessen, som består av de fire fasene tilnærmet like fasene som beskrevet i avsnittet over.



Figur 5 Utforskende arbeidsmåter framstilt syklisk (etter Knain & Kolstø, 2011, s. 18)

Når elevene får tolket og analysert resultatet, og dette resultatet ikke er tilstrekkelig, mener Knain og Kolstø (2011) at elevene må kunne gå tilbake til hypotesen og modifisere denne igjen. På den måten kan elevene utvikle problemstillingen og gjennomføre nye undersøkelser, til resultatet er endelig og de har et ferdig produkt de vil vise fram. I tillegg til å hoppe over faser i prosessen, mener Knain og Kolstø at elevene må kunne bevege seg diametralt i figur 3 (Knain & Kolstø, 2011). I motsetning til Knain og Kolstø har Frøyland et. al (2018) framstilt figuren hverken lineær eller syklisk. Framstillingen er basert på en figur utviklet av Barber (2009) hvor de mener at observasjon ofte er inngangen til en utforskning ved at det trigger nysgjerrigheten til eleven enten gjennom film, demonstrasjonsforsøk eller lignende. Utforskende arbeidsmåte viser seg å være motiverende for elevene og øker begrepsforståelsen deres (Korsager, 2018)

Fasene i figur 3 «får elevene til å tenke selv, bearbeide nytt stoff og snakke med hverandre», (Haug, Mork, & Frøyland, 2018). De har utviklet tankeprosesser som kommer til uttrykk hos elevene når de viser forståelse. (Ritchart, Church, & Morinson, 2011). De har basert på klasseromstudier funnet ut at elevene viser forståelse for tema ved følgende tankeprosesser: Observere nøye og beskrive det som er der; bygge forklaringer og tolkninger; resonnerer basert på bevis; gjøre koblinger; vurdere ulike synspunkter og perspektiver; fange essensen og formulere konklusjoner; undre seg og stille spørsmål; avdekke kompleksitet og gå i dybden. For å observere disse tankeprosessene presiserer Frøyland m. fl (2018) at læreren må lytte til hva elevene sier, studere hva de gjør og vurdere dialogen. I denne oppgaven har jeg mulighet gjennom praksisnær forskning å lytte til samtalen elevene har når de gjennomfører undervisningsopplegget, og på den måten ønsker jeg å teste om jeg kan observere om noen av elevene viser forståelse. Blant annet ønsker jeg å observere om elevene kan gjøre koblinger og om disse koblingene kan knyttes til kompetansen systemforståelse.

### **2.4.3 Utforskende arbeidsmåte i undervisning for bærekraftig utvikling**

Skolen må bidra til å ruste elevene for fremtidens komplekse verdensbilde ved å la dem øve kritisk tenkning i undervisning (Halvorsen & Scheie, 2018). De beskriver kritisk tenkning ved hjelp av seks kjennetegn: tolke og beskrive, analysere, vurdere, forklare og konkludere. Disse kjennetegnene er de samme som fasene Knain og Kolstø (2011) viser til i sin sykliske framstilling av utforskende arbeidsmåte som syklisk prosess (figur 3). Kritisk tenkning som kompetanse for bærekraftig utvikling kan øves i teorien ved utforskende arbeidsmåte.

Kreativitet kan trenes på med utforskende arbeidsmåter hvor elevene undrer og blir nysgjerrige (Kind & Kind, 2007). Diskusjon kan fremme kreativitet i utforskende arbeidsmåte ved at elevene vurderer og forklarer påstander basert på sin egen kunnskap og andres (Melhus & Ødegaard, 2017). På den måten kan man knytte kreativitet som kompetanse for bærekraftig utvikling til blant annet nivået i utforskende arbeidsmåte hvor elevene skal vurdere og analysere kunnskap.

Utforskende arbeidsmåte beskrives som en sosiokulturell læringsstrategi som kan legge til rette for både samhandling og kommunikasjon mellom elever (Knain & Kolstø, 2011). På den måten kan utforskende arbeidsmåte knyttes til kompetansen kommunikasjon og samarbeid. Ved bruk av diskusjon i utforskende arbeidsmåte kan dette fremme elevenes begrepsforståelse ved at de kobler egne erfaringer til etablert kunnskap (Mork, 2016). Hun mener også hvis utforskende arbeidsmåte skal gi læring hos elevene må elevene kunne konkludere basert på empiri og data. Nærliggende til utforskning «er formidling og kommunikasjon av resultater og prosessen som ligger bak», mener Haug (2016, s. 118). Ved at elevene kommuniserer sine resultater fra undersøkelsen kan dette bidra til en kollektiv kunnskapsbygging i klasserommet (Knain & Kolstø, 2011).

Basert på klasseromsforskning i Elevforsk med fokus på utforskende arbeidsmåter hevder Bjønness (2017) at «utforskende arbeidsmåter gir også et godt utgangspunkt for å øve en rekke kompetanser som er beskrevet som viktige for å bidra til en bærekraftig framtid». Her nevner hun alle de fire kompetansene som er tatt med i denne oppgaven (kreativitet, kritisk tenkning, kommunikasjon og samarbeid, og systemforståelse). Det vil si at systemforståelse også er en kompetanse for bærekraftig utvikling som kan øves med utforskende arbeidsmåte i biologiundervisning. Med bakgrunn i teori kan man ved hjelp av utforskende arbeidsmåte i undervisning øve kompetanser for bærekraftig utvikling.

## 2.5 Biologi som fag i skolen

Begrepet biologi ble først presentert av Lamarck i 1802 som «læren om det levende» (Strømme, 2015). Denne definisjonen står fortsatt, men biologi er i utvikling og fra å være noe som kartlegger eksisterende miljøer, rettes biologi i dag mot utvikling, innovasjon og nyttebarhet (Sjøberg, 2009). Faget biologi mener Sjøberg (2009) inneholder tre dimensjoner: produkt, prosess og som sosial institusjon. En nærmere beskrivelse er gitt i tabell 5, hvor de ulike dimensjonene er knyttet til elementer ved UBU.

Tabell 4: Dimensjoner i biologifaget sett i sammenheng med UBU-kompetanser (etter Sjøberg, 2009).

Dimensjon	Beskrivelse	Elementer ved UBU
Produkt	Kunnskapssystem, begreper, modeller, teorier, figurer. Det vi vet om naturen	Kommunikasjon og samarbeid
Prosess	Metode, arbeidsmåter, nytenkning, se utvikling Det vi gjør gjennom aktivitet i faget	Kritisk tenkning, kreativitet, kommunikasjon og samarbeid
Sosial institusjon	Biologi på tvers av yrkesgrupper i samfunnet	Systemforståelse

Definisjonen av biologi og dimensjonene som beskrevet i tabell 5 overføres til skolefaget biologi i ulik grad. Selv om det eksisterer læreplan i skolefaget biologi, avhenger skolefagets innhold av skolens ressurser, bakgrunn og interesser til lærer, lærebøker osv. (Strømme, 2015). Skolefaget biologi sies å være en forenklet versjon av vitenskapsfaget biologi, ettersom skolefaget er en liten del av mange fagdeler (zoologi, botanikk osv.) (Strømme, 2015)

Læreplanen i biologi består av 10 forskjellige hovedområder fordelt på biologi 1 og biologi 2. Ett av formålene med dette er å gjøre elevene kjent med aktuell fagkunnskap «til å beskrive og forstå nye fenomen, skape ny kunnskap og delta med faglig kompetanse i samfunnsdebatten», (UDIR, 2006b). Målene for hovedområde *Den unge biologen* kan knyttes til UBU-litteraturen i sine beskrivelser av å gjøre undersøkelser osv. Det er verdiene i Opplæringsloven som legger føringer for hvordan skolen skal bygge sin praksis og beskriver formålet med opplæringen i Norge. Fra Opplæringsloven har vi blant annet at «*elevene og lærlingene skal lære tenke kritisk og handle etisk og miljøbevisst. De skal ha medansvar og rett til involvering*», (KD, 2017).

### 2.5.1 Etisk argumentasjon og verdivalg i biologi

Naturvitenskap sier hva vi kan gjøre, etikken hjelper oss til å finne ut hva vi bør gjøre (Norsk Forskningsråd, 2017). Etikk kommer av det greske ordet *ethikós* som betyr skikken og sier noe

om hvordan man bør handle. Fagområdet etikk handler om hvorfor noe er rett og galt, og blir også kalt moralfilosofi (Sagdahl, Erikk, 2018).

«Skolens undervisning om (for) bærekraftig utvikling må føre til at elevene utvikler holdninger som er mer enn generelle holdninger til vern av miljøet», (van Marion, 2015, s. 158). Bærekraftig utvikling ble i skolen introdusert som miljølære hvor målet var å lære elevene om miljøet og å handle ved miljøutfordringer. I dagens skole er det i tillegg til miljøutfordringer mer komplekse problemer hvor de skal utvikle en forståelse av valg som må gjøres for å løse de gitte problemene (van Marion, 2015). Dette kalles å lære og ta valg med etisk bevissthet. Etisk bevissthet betyr å foreta valg basert på egne verdier, men også med tanke på andres interesser. Til å utføre valg knyttet til etisk bevissthet, må elevene få støttestruktur og lære seg metodene for å bruke denne støttestrukturen når de går på skolen. (van Marion, 2015).

Spørsmål om verdier og etikk i skolefaget beskriver van Marion (2015, ss. 148-150) med tre dimensjoner:

- Stille spørsmål til allerede eksisterende naturvitenskap i forhold til viten og livssyn i undervisningen. Viktig her er å vise respekt til elevenes verdier og til eksisterende vitenskap i biologi.
- Stille spørsmål til mennesket om å ta et valg når etiske problemstillinger dukker opp og elevene må i tillegg til å drøfte disse problemstillingene, læres i hvordan ta valg.
- Stille spørsmål til verdinøytral undervisning og hvor mye av lærerens holdninger som skal komme til uttrykk i undervisningen.

Verdier er det som personlig gir mening og er betydningsfullt, det vi har tro på og står for. I undervisningen må lærere legge til rette slik at elevene kan gjøre individuelle verdivalg. Isnes (2007, s. 17) beskriver hvordan man kan legge til rette for aktive verdivalg i undervisning, der målet er å øve elevene i vurderingsprosessen:

- Foreta bevisste valg ut fra hensynet til ulike alternativer og konsekvenser
- Gjøre valg vi er tilfreds med og stolt over og som vi gjerne forteller til andre
- Foreta valg vi handler i overensstemmelse med og ofte gjentar

Alle mennesker innehar et verdigrunnlag og som lærer må man ta hensyn til dette i sin undervisning. Fokus på undervisning der elevene skal ta aktive verdivalg er omdiskutert, og det finnes klare fordeler og ulemper med slik undervisning. Fordelen er å klargjøre elevene

for å ta del i samfunnsdebatten og bevisstgjøre de på sine valg og verdier. Bakdelen er om verdivalget er styrt og basert på lærers holdninger, miljøet og omgivelsene rundt eleven, eller om det legges føringer for hva som er gode og dårlige verdivalg (Isnes, 2007; Norsk Forskningsråd, 2017). Bioteknologi er et tema i biologi hvor elevene og lærere i stor grad blir utfordret på å ta verdivalg og jobbe med etiske problemstillinger.

Bioteknologi er framtreddende i samfunnsdebatten og med økt kunnskap om arvestoffet stilles det etiske problemstillinger tilknyttet temaet i skolen. «En etisk problemstilling handler om hva som er riktig å gjøre i situasjoner der vi må prioritere mellom ulike verdier, personer eller grupper» (Norsk Forskningsråd, 2017). Endring av arvestoffet gir uendelige mange muligheter både hos mennesker, utvikling av sykdommer, endret matdyrking osv. I all utvikling har det blitt viktigere å se flere sider av utviklingen; hva er formålet og hva ønsker vi med den? Hva er risikoen når den er gjennomført og hvilke resultater sitter vi igjen med? Bioteknologirådet mener kunnskap om etisk argumentasjon er nødvendig når nye etiske problemstillinger tilknyttet bioteknologi skal svares på og diskuteres på en god måte og mener «god etisk argumentasjon avhenger av at man har nødvendig kunnskap om temaet, har kartlagt de ulike valgmulighetene som finnes, og hvilke konsekvenser de ulike valgene kan få» (Norsk Forskningsråd, 2017). Det er derfor viktig at elevene får rom til dette i biologiundervisningen, slik at de kan øve seg og bedrive god etisk argumentasjon. Ett av grepene for å få til dette var å presentere «den unge biologien» i lærerplanen som kom med Kunnskapsløftet i 2006.

Etikken rundt bioteknologi blir i det moderne språk omtalt som bioetikk og den ønsker å finne svar og anvende biologisk og medisinsk kunnskap (Sagdahl, 2014). Utviklingen av kunnskapen om arvestoffet og mennesket gener gjør at etiske problemstillinger og spørsmål vil i dag og fremtiden være aktuelle (van Marion, 2015). Han mener at det til disse problemstillingene er viktig med kritiske spørsmål til utviklingen som både omhandler miljøet, det økonomiske og det sosiale perspektivet av utviklingen. Disse perspektivene kan knyttes til hoveddimensjonene for bærekraftig utvikling og dermed utdanning for bærekraftig utvikling.



### **3.0 Metode**

I dette kapittelet vil jeg gjøre rede for forskningsdesignet case og metodene kvalitative forskningsintervju og observasjon. Jeg vil beskrive konteksten for studiet gjennom utvalget av informanter og undervisningsopplegget nærmere. Videre vil jeg gjøre rede for datamaterialet og beskrive hvordan jeg har analysert og anvendt datamaterialet, vurdere kvaliteten av studiet og reflektere over min rolle som forsker.

Oppgaven er et case-studie som undersøker hvordan kompetanser for bærekraftig utvikling kan øves gjennom undervisning i biologi ved bruk av utforskende arbeidsmåter.

### **3.1 Forskningsdesign og metode**

Til oppgaven er det valgt en kvalitativ tilnærming som «handler om hvordan noe skjer eller oppleves, eller kanskje hva slags noe er» (Brinkmann & Kvale, 2015, s. 151). Kvalitativ metode er relevant når man ønsker å se på hvordan mennesker oppfatter verden og hvilke relasjoner som knyttes. Dette er svært relevant for min oppgave da jeg ønsker å se på et undervisningsopplegg og skaffe meg innsikt i hvordan elevene, lærer og lærerstudent oppfatter dette opplegget. Kvalitativ forskning skjer gjerne på et avgrenset område (Hoffmann, 2013). I mitt tilfelle skjer forskningen i klasserommet hvor jeg ønsker å undersøke om det er et «mønster» innenfor området. Mønsteret jeg ønsker å undersøke er hvordan elevene kan øve kompetanser i undervisningen og dette håper jeg å kunne få tilgang til gjennom observasjon og intervjuer med lærer, lærerstudent og elever. Analysen av det som ble observert, satt i sammenheng med teori, vil bli presentert i diskusjonen (kapittel 5).

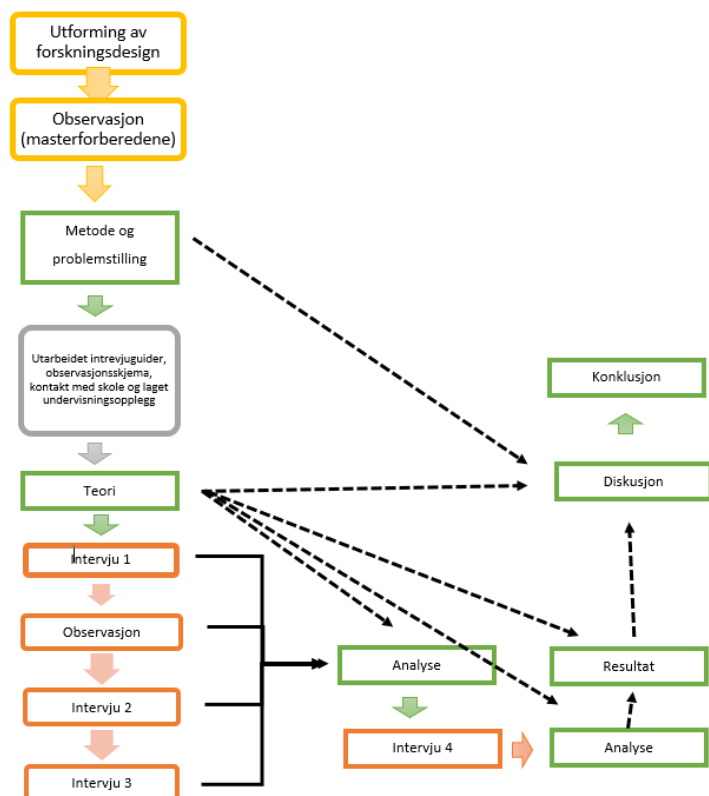
Som forskningstilnærming har jeg valgt case-studie fordi det passer godt til hvordan jeg så for meg denne oppgaven. Ved bruk av case kan man både studere ett eller flere tilfeller (Thomas, 2011). Ett tilfelle kan være objekt, program, et individ, en hendelse, en aktivitet eller et sammensatt system (Christoffersen & Johannesen, 2012, s. 109). I denne oppgaven er casen undervisningsopplegget og elever og lærers oppfatning av det å øve kompetanser gjennom dette.

Bakgrunnen for valget av case som forskningsdesign er at jeg skal hente inn mye informasjon (data) fra noen få enheter, i dette tilfellet 5-6 personer. Informasjonen som innhentes skal være avgrenset og sterkt tilknyttet temaet øving av kompetanser for bærekraftig utvikling. Jeg har med dette valgt et enkelt casedesign med flere analyseenheter. Bakgrunnen for valget av flere analyseenheter er relevans til tema, flere perspektiver til kompetansene og dannelsen av et godt kunnskapsgrunnlag for meg som forsker. Med et enkelt casedesign har jeg valgt to

begrensende faktorer til casen; biologiundervisning og at elevene skal gjennomføre utforskende arbeidsmåte i undervisningen. I likhet med DBR (design based research) og aksjonsforskning er dette utvalget relativt lite. Siden forsøket ikke skal gjentas flere ganger, passer case best som forskningstilnærming i motsetning til DBR og aksjonsforskning som gjerne ville fått et større datamateriale og/eller gjentatt seg flere ganger. Konklusjonen som kommer fram i et casestudie baseres på et mindre utvalg noe som gjør det viktig at utvalget er så representativt som mulig.

I denne casen har jeg intervjuet seks elever, en lærer og en lærerstudent. De samme personene observeres i en undervisningssituasjon i faget biologi hvor fokus er å øve kompetanser for bærekraftig utvikling ved utforskende arbeidsmåte. Til intervjuet med elevene ble det gjennomført et gruppeintervju med alle seks elevene samtidig. Lærer og lærerstudent ble intervjuet sammen i de to første intervjuene, i tillegg til ett intervju alene med kun lærer tilstede.

Figur 6 illustrerer forskningsdesignet skjematisk der fargene viser de ulike trinnene i forskningen. Gul indikerer starten på forskningen og grønn indikerer oppgavens deler og grunnlag for konklusjon. Grå indikerer planleggingen til å gjennomføre metoden og oransje indikerer de kvalitative intervjuene og observasjonen (metoden)



Figur 6 Skjematisk framstilling av forskningen hvor fargene indikerer ulike faser ved studiet.

## **3.2 Kontekst for studiet**

### **3.2.1 Utvalg**

Strategisk utvelgelse beskriver Christoffersen og Johannessen (2012) som en strategi for å velge ut informanter etter ønsket målgruppe og innad i målgruppen finne de som ønsker å være med. Det finnes en rekke måter å velge ut et utvalg på og til undersøkelsen ønsket jeg som forsker å finne en lærer som kjente til utdanning for bærekraftig utvikling fra tidligere og som underviste i biologi. Derfor ble det gjort et ekstremt utvalg av lærere som ifølge Christoffersen og Johannes (2012) er personer som innehar mer informasjon om et tema enn andre. Det ekstreme utvalget er lærer og lærerstudent.

For å finne en aktuell lærer forhørte jeg meg med min hovedveileder om aktuelle informanter og hun hadde to lærere jeg kunne ta kontakt med. Begge lærerne underviste biologi 2 i videregående skole og var i utgangspunktet positive, men det var bare den ene læreren som kunne sette av tid til et sånt prosjekt i forbindelse med sin undervisning. Denne læreren hadde i perioden undersøkelsen ble gjennomført en lærerstudent i undervisningspraksis som følgelig ble inkludert i undersøkelsen. Rekrutteringsprosessen kan beskrives av det Christoffersen og Johannessen (2012) kaller Snøballmetoden som betyr å ta kontakt med informanter som kan sette deg i kontakt med andre potensielle informanter, og slik ruller snøballen videre. Til denne oppgaven rullet ikke ballen langt, men den rullet.

Utvalget som representerer læreren i denne undersøkelsen består av læreren Kari og lærerstudent Ellinor (begge er pseudonymer). Basert på intervjuer og observasjon vil jeg beskrive læreren som en positiv og grundig lærer med fokus på elevaktiv læring og nytenkning. Læreren (heretter kalt lærer) har generell kjennskap til UBU gjennom sitt engasjement som koordinator for bærekraftig utvikling ved sin skole. Lærerstudenten (heretter kalt lærerstudent) oppfattes av meg som faglig sterk, kritisk og med øyne for fenomenbasert læring med fritt rom til tenkning og utfoldelse. Lærerstudent hadde fra tidligere lite erfaring med kompetanser for bærekraftig utvikling, men gikk grundig oppfølging og veiledning fra lærer i planleggingen av undervisningsopplegget, i intervju og observasjon. Hun har mastergrad fra tidligere og gjennomfører sin PPU-utdanning.

Utvalget med elever var hentet fra en biologiklasse med liten variasjon og dermed valgt uten forutsetninger, med andre ord et homogent utvalg i undersøkelsen (Christoffersen & Johannessen, 2012). Som forsker ønsket jeg å plukke ut en mindre gruppe i klassen som både kunne observeres i undervisningsopplegget og være med på et fokusgruppeintervju i etterkant

av observasjonen. Bakgrunnen for å gjennomføre intervjuet i utvalget var et ønske om innsikt i elevenes opplevelse av undervisningsopplegget og deres refleksjoner om kompetanser for bærekraftig utvikling. Kvale og Brinkmann (2015) beskriver en fokusgruppe som en gruppe bestående av seks til ti personer og en moderator som leder. Det ble derfor tilfeldig valgt ut en gruppe på seks elever i klassen. Det var lærer som hadde delt inn gruppene basert på hvordan elevene satt i klasserommet og som forsker plukket jeg tilfeldig en av disse. Bakgrunnen for å velge et tilfeldig utvalg var ikke med formål om at elevene skulle være enige, og at personlige og kritiske synspunkt kunne komme frem i intervjuene (Brinkmann & Kvale, 2015). Som forsker valgte jeg ut en gruppe, uavhengig av innspill fra lærer og navnelister, og forhørte meg om de alle hadde lyst til å bli observert og delta i et gruppeintervju i etterkant av observasjonen.

Utvalget med elever besto av to jenter og fire gutter. Elevene i gruppa var Bastian (elev 1), Emma (elev 2), Ole (elev 3), Karsten (elev 4), Tim (elev 5) og Lena (elev 6). Elevene er satt i en tilfeldig rekkefølge og alle navn er pseudonymer.

Thelma Videregående Skole (Pseudonym) er en videregående skole lokalisert på Østlandet. Det finnes flere videregående skoler i nærheten og elevene velger seg frivillig hit. Skolen har både yrkesfaglige og studiespesialiserende linjer. Elevene i biologiklassen er elever som har valgt faget biologi selv og ifølge lærer besto klassen av elever på forskjellige faglig nivå og motivasjon for faget.

### **3.2.2 Planlegging av undervisningsopplegget**

Undervisningsopplegget handlet om bioetikk der gentesting var utgangspunktet for diskusjon. Dette var avslutningen på en lengre undervisningsperiode for elevene hvor tema for perioden var gener. Elevene var oppdaterte på tema og hadde mye faglig kunnskap om det, og det skulle gjennomføres prøve i temaet uka etter at undervisningsopplegget ble gjennomført. Som utgangspunkt i planleggingen var tidsrammen for undervisningen 90 minutter, med fem minutt pause, god fysisk plass i klasserommet og undervisningen skulle skje mandag morgen i første time. I planleggingen var det lærerstudent som planla undervisningen med veiledning fra lærer. Med noen små justeringer og kommentarer fra meg som forsker, fikk vi det til å ligne på et opplegg som vi mente var både utforskende og kunne øve elevene i kompetanser for bærekraftig utvikling. Justeringer jeg som forsker kom med var detaljer som elevene skulle informeres om, enkelte deler av timen og tilrettelegging for diskusjon. Lærerstudent utviklet et detaljert manus og en Powerpoint-presentasjon til opplegget i forkant (vedlegg 7).

### 3.2.3 Gjennomføring av undervisningsopplegget

Lærerstudent startet undervisningen med å vise en film på YouTube fra et Ylvis-show som handler om risiko for heroinavhengighet og gentesting. Videre presenterte lærerstudent læringsmålet og snakket kort om argumentasjon. Læringsmålet var: «Eleven skal kunne formulere og drøfte problemstillinger omkring bruk av gendiagnostikk og genterapi på mennesket». Elevene ble utfordret på å skrive ned hva de allerede visste og skulle diskutere dette med sidemannen i tre minutt. Det ble vist en video om hva gentesting var før det ble oppsummert gjennom en presentasjon fra lærerstudent. Presentasjonen tok for seg en rekke vanskelige begreper omkring tema og hva gentesting er. Da dette var gjennomført delte lærerstudent klassen inn i fem grupper à 5-6 elever hver som skulle diskutere. I diskusjonen skulle elevene ta stilling til om de ville genteste seg for tre genetisk arvelige sykdommer. Til diskusjonen skulle de finne argumenter for og mot dette. De tre forskjellige sykdommene var brystkreft, Huntingtons sykdom og Diabetes, og alle gruppene fikk utdelt faktaark om disse sykdommene. Videre skulle gruppa igjen dele seg i to, en gruppe skulle finne argumenter for og en gruppe argumenter mot gentesting av de tre sykdommene. Etter et kvarter skulle gruppa samles og diskutere argumentene. De skulle rangere argumentene etter viktighet og skulle presentere de gruppa synes var de viktigste til hver sykdom på tavla. Lærerstudent oppsummerte ved å få argumentene fra hver gruppe og skrev disse på tavla. Det var i forkant av timen laget en case som elevene skulle gjennomføre hvis det ble igjen nok tid av undervisningstiden. Det ble det ikke tid til og elevene avsluttet timen med å fylle ut arket de hadde fra starten av timen med hva de hadde lært og når de kunne få bruk for det de hadde lært.

### 3.3 Datamateriale

#### 3.3.1 Det kvalitative forskningsintervju og intervjuguide

Dette kapittelet tar for seg en beskrivelse av hva som kjennetegner et kvalitativt forskningsintervju og en beskrivelse av de totalt fire intervjuene som ble gjennomført tilknyttet denne oppgaven. Under vil det komme en nærmere beskrivelse av de ulike intervjuene (tabell 5) som er gjennomført forankret i teori.

Tabell 5: Metodeoversikt med intervjuer og observasjon som er gjennomført i undersøkelsen.

Forsknings-spørsmål		Nummer	Metode	Informanter	Intervjuguide	Antall minutter
Hvordan øve kompetanser for bærekraftig utvikling i biologiundervisningen ved hjelp av utforskende arbeidsmåte?	Intervju	1	Fokusgruppe	Lærer og lærerstudent	Intervjuguide 1 vedlegg 2	29,48 minutter
		2	Fokusgruppe	Lærer og lærerstudent	Intervjuguide 2 vedlegg 3	28,52 minutter
		3	Fokusgruppe	Seks elever	Intervjuguide 3 vedlegg 4	20 minutter
		4	Enkelt	Lærer	Intervjuguide 4 vedlegg 5	31,49 minutter
	Observasjon			Seks elever	Observasjonsskjema vedlegg 6	90 minutter

Et intervju er en relasjon mellom intervjuer og informant, og brukes svært ofte i kvalitativ forskning. Dette er fordi det er en fleksibel måte som kan få frem både informantens meninger, følelser og opplevelser rundt tema. Intervju kan gi detaljerte og fylldige beskrivelser, og ikke minst danne et bilde av tiden i forkant av observasjonen (Brinkmann & Kvale, 2015; Christoffersen & Johannessen, 2012). Intervju som metode kan være nyttig i forskning hvis man vil danne et helhetlig bilde av en observasjon og dette er bakgrunnen for at jeg valgte intervju som metode til denne oppgaven. Ved å ikke bruke sensitive eller tunge teoretiske spørsmål ønsket jeg å få til et intervju med god dialog hvor lærer og elever følte seg komfortable og følte mestring, som er i tråd med Brinkmann og Kvale (2015).

Intervju kan ha ulik struktur og det er viktig at man på forhånd av intervjuet bestemmer seg for hvilken grad av struktur intervjuet skal ha. Et ustrukturert intervju er uformelt og har åpne spørsmål som gjør intervjuet til en samtale. Motsetningen er strukturert intervju med faste svaralternativer (standardisert) som gir liten grad av fleksibilitet, men på den andre siden er

svært tidseffektivt både med tanke på selve intervjuet og analysearbeidet i etterkant (Christoffersen & Johannessen, 2012). Det er gjennomført fire delvis strukturerte intervjuer ved hjelp av forskjellige intervjuguider. Selv om intervjuene fulgte bestemte tema og spørsmålene ble presentert i en bestemt rekkefølge, var spørsmålene utformet slik at informantene kunne svare med egne ord. Fordelene med standardiseringen av strukturert intervju er at det er ryddig når man har flere informanter i intervjuet og at svarene deres kan i større grad sammenlignes i etterkant. Ulempen med standardiseringen er at fleksibiliteten svekkes (Christoffersen & Johannessen, 2012). Ryddigheten gjorde at det var enklere for meg som ordstyrer å lede ordet i intervjuet.

Fokusgruppeintervju egner seg godt når det ikke er intime eller personlige tema, og når forsker ønsker å gjøre undersøkelser på nye temaområder med livlig og kollektiv ordveksling (Brinkmann & Kvale, 2015). Siden utvalget til fokusgruppeintervjuet er homogent og har mange like referanser, kan jeg som ordstyrer enklere legge til rette for en god ordveksling underveis i intervjuet.

Christoffersen og Johannessen (2012) beskriver intervjuguide som en liste med generelle spørsmål og temaer man skal igjennom i løpet av et intervju, og ikke som et spørreskjema. Arbeidet med intervjuguiden startet da jeg hadde avklart at lærer og lærerstudent ville stille opp på intervju og undervisningsopplegg. Som forsker tok jeg utgangspunkt i problemstillingen til prosjektet og intervjuguiden bestod av spørsmål som var ment til å oppmuntre lærer og lærerstudent til å komme med utdypende informasjon, samtidig som det var en støtte for meg som intervjuer.

I intervjuguidene for de tre første intervjuene vekslet tema for spørsmålene mellom utforskende arbeidsmåter og kompetanser for bærekraftig utvikling. I utviklingen av intervjuguide til spørsmål fire ble spørsmålene sortert etter tema. På denne måten ønsket jeg som forsker og ordstyrer å få en naturlig dialog ved å ikke veksle temaene (Brinkmann & Kvale, 2015).

Intervjuguiden ble sendt til lærer og lærerstudent i forkant av de siste intervjuene, men ikke til elevene. Grunnen til dette var at intervjuene med lærer og lærerstudent trolig kunne føles mer personlig enn hva elevene vil føle med gruppeintervjuet. Dette med bakgrunn i at lærer og lærerstudent har en større tilknytning til selve undervisningsopplegget enn hva elevene har, og kan følgelig ta spørsmål i intervjuet mer personlig (Christoffersen & Johannessen 2012).

### 3.3.2 Gjennomføring av intervju

I det første møte med lærer og lærerstudent, introduksjonsmøte, gjennomførte vi også første intervju. Dette skulle gjennomføres i forkant av undervisningsopplegget og ble gjort på introduksjonsmøte fordi vi ikke hadde muligheten til å treffes igjen i forkant av undervisningsopplegget. Lærer og lærerstudent fikk derfor ikke tilgang på spørsmålene før intervjuet, men vi valgte å gjennomføre intervjuet allikevel. Selve intervjuet varte i 30 minutter, og lærer og lærerstudent (informantene) snakket tilnærmet like mye. Vi fikk til en god dialog rundt bordet hvor alle så hverandre godt og vi var alene i rommet. Det ble brukt lydopptaker underveis i hele intervjuet og dette så ikke ut til å påvirke informantene.

Intervjuet ble avsluttet med å takke informantene for at de kunne delta. Informantene kjente ikke hverandre særlig godt og hadde kun samarbeidet en ukes tid. Dette gjorde at de snakket litt i munn på hverandre utover i intervjuet. Jeg er fornøyd med lydkvaliteten på intervjuet og med at begge informantene svarer på alle spørsmål til en viss grad. Intervjuguide til intervju 1 ligger vedlagt til oppgaven (vedlegg 2).

Etter avtale ble det andre intervjuet gjennomført en time etter at undervisningsopplegget ble gjennomført i biologiklassen. Lærer og lærerstudent hadde begge fulle timeplaner og lite tid til rådighet, og vi valgte derfor å gjennomføre intervjuet med en gang for å unngå at viktige elementer fra undervisningen kunne være glemt til neste mulige tidspunkt. Intervju 2 var likt utformet og hadde samme innhold som intervju 1, og den gode dialogen fortsatte i dette intervjuet. I starten på intervjuet ble lærer og lærerstudent enig om at lærerstudent skulle si mest da det var lærerstudent som hadde gjennomført undervisningsopplegget. Intervjuguide til intervju 2 ligger vedlagt til oppgaven (vedlegg 3).

Intervjuet av elevene (intervju 3) ble avviklet i biologitimen to dager etter at undervisningsopplegget ble gjennomført. Dette var fordi elevene skulle huske hva de hadde gjort i undervisningsopplegget og at dette var enkleste måte å samle alle elevene som i andre undervisningstimer går i forskjellige klasser. Etter avtale med lærer fikk ikke elevene tilgang til intervjuguiden i forkant av intervjuet, da lærer mente dette ikke var nødvendig. Før intervjuet ble startet fikk elevene en kort presentasjon av relevante begreper som var aktuelle i intervjuet. Underveis i intervjuet vekslet det mellom fritt ord og bestemt ordveksling hos elevene ettersom hvilket spørsmål som ble stilt. Intervjuguide til intervju 3 ligger vedlagt til oppgaven (vedlegg 4).

Etter å ha gjennomført og analysert det andre intervjuet fant jeg ut at lærerstemmen ikke kom tydelig fram i intervjuet og jeg hadde spørsmål som jeg ønsket at lærer utdypet. For analysen



var det viktig at lærer vurderte undervisningsopplegget siden hun har erfaring med UBU og har ansvar for undervisningen. Dermed ble det gjennomført et fjerde intervju kun med lærer tilstede (individuelt intervju). Intervjuet ble gjennomført over en måned etter undervisningsopplegget, med en tilpasset intervjuguide som lærer fikk tilsendt på forhånd. Intervjuguide til intervju 4 ligger vedlagt til oppgaven (vedlegg 5).

### **3.3.3 Observasjon**

Ved å både observere og intervjuer en gruppe øker man forståelsen som forsker for elevenes refleksjoner og handlinger gjennom undervisningen og intervjuet (Christoffersen & Johannessen, 2012). Med dette til grunn er observasjon valgt som en metode til undersøkelsen når undervisningsopplegget skal gjennomføres i klasserommet. Her ønsker jeg å observere kun et mindre utvalg av elever (seks stykker) etter anbefalinger i litteratur (Christoffersen & Johannessen, 2012).

Observasjon som metode er stadig brukt i forskning og er nyttig når forskeren vil skaffe «riktig» informasjon og kunnskap om det som blir forskes på. Metoden er mye brukt for å gjøre et studie av menneskers atferd og interaksjonene som skjer mellom mennesker og omgivelsene. Ved å være tilstede får forskeren et innblikk i situasjonen på flere nivåer og jeg kan som forsker være bedre forberedt til fokusgruppeintervjuet med det samme utvalget.

Måter å observere på er av Raymond Gold (1958) definert ved fire kategorier etter grad av åpenhet og deltakelse fra forsker. Kategoriene er: fullstendig deltaker, deltakende observatør, fullstendig observatør og observerende deltaker. Som en deltakende observatør blir forskeren et medlem av gruppen som er klar over at de blir observert. Motsetningen er fullstendig observatør hvor forskeren ikke deltar i gruppen og at gruppen ikke vet de blir observert. I undersøkelsen er jeg som forsker en observerende deltaker, der jeg forholder meg til gruppen gjennom samtale og intervju, og observerer gruppen fra siden (Christoffersen & Johannessen, 2012).

Når man som forsker er ekstern i klassen og observerer, kan dette forstyrre klassen og lærer slik at de kan oppføre seg annerledes enn de ville gjort uten den eksterne personen i rommet. (Christoffersen & Johannessen, 2012). Når elevene og lærer er forstyrret, kan dette gjøre at observasjonen ikke viser virkeligheten av undervisningen. Som forsker vil jeg prøve å danne meg et åpent bilde av elevene i den observasjonen, slik at jeg som forsker ikke fortolker og danner meg motiv for hvordan jeg tror de forskjellige elevene vil oppføre seg i

fokusgruppeintervjuet. Det at man som forsker kan fortolke situasjoner eller være farget av sin egen skolegang er en svakhet ved observasjon (Christoffersen & Johannessen, 2012).

I observasjonen ville jeg som forsker gjennomføre en strukturert observasjon og dermed bruke et observasjonsskjema som hjelpemiddel til å notere aktuelle elementer fra undervisningsopplegget (Christoffersen & Johannessen, 2012). Arbeidet med observasjonsskjema begynte i et masterforberedne fag høsten i forkant og ble prøvd ut i undervisning ved en annen skole. Erfaringer fra dette gjorde at jeg utviklet et skjema med tanke på at det var enkelt å notere ved hjelp av symboler og tall, og slik fikk med meg all nødvendig informasjon om klassen, rammefaktorer osv. (Christoffersen & Johannessen, 2012). Observasjonsskjema ligger vedlagt til oppgaven (vedlegg 6)

### **3.3.4 Gjennomføring av observasjon**

Observasjonen ble gjennomført i en biologitime mandag morgen med 18 elever tilstede i klasserommet. Det var kun utvalget på seks elever som ble observert i løpet av undervisningen. I begynnelsen av observasjonen ble elevene i utvalget informert om at jeg som forsker kom til å aktivt notere når noe skjedde på gruppa og at de ikke måtte la seg påvirke av dette. Gruppa som ble observert satt samlet rundt to pulter og jeg som forsker satt som en del av gruppa rundt pulten. Som forsker sa jeg ingenting til elevene under hele observasjonen og hadde fokus på å vise minst mulig kroppsspråk.

## **3.4 Dataanalyse**

Analyse betyr å «å dele noe opp i biter eller elementer» (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 39). Ved kvalitativ metode er det vesentlig at forskeren analyserer datamateriale selv, da resultatene vil være forankret i teorier og erfaringer forsker selv har gjort. Tolkningen av empirien starter allerede når man bestemmer tema for oppgaven og følger deg som forsker til du sitter med analysen av datamaterialet (Brinkmann & Kvale, 2015). Basert på problemstillingen til undersøkelsen og teori, ble det utarbeidet i første omgang tre intervjuguider til tre semistrukturerte intervjuer. I arbeidet med intervjuguiden ble det lagt til rette for å ha en tematisk analyse, da jeg valgte å ha fire relativt like spørsmål som omhandlet fire kompetanser for bærekraftig utvikling, i tillegg til egne spørsmål om utforskende arbeidsmåte og kompetanser for bærekraftig utvikling. Ved å strukturere intervjusituasjonen mer, desto enklere er det å strukturere intervjuet begrepsmessig i analysen (Brinkmann &

Kvale, 2015). Dette er bakgrunnen for at det ble gjennomført en tematisk analyse med en teoretisk tilknytning.

Til tematisk analyse har Braun og Clarke (2006) framstilt en liste med seks trinn for det som bør være med. Ettersom jeg har valgt tematisk analyse med en teoretisk tilknytning, inngår ikke alle seks trinnene slik Braun og Clarke (2006) beskriver dem i denne analysen. Første trinn i den tematiske analysen var å bli kjent med teorien, utarbeide intervjuguider og observasjonsskjema, og gjennomføre intervju og observasjon. I dette trinnet ble jeg kjent med innholdet i de transkriberte intervjuene og notater fra observasjonen. Alle de tre første intervjuene hadde tilnærmet samme spørsmål som omhandlet seks hovedbegreper i undersøkelsen: de fire kompetansene, utforskende arbeidsmåte og begrepet kompetanser for bærekraftig utvikling. Disse kategoriene ble valgt med bakgrunn i mine interesser. Istedenfor å kategorisere og kode dataene slik Braun og Clarke (2006) beskriver det andre og tredje trinnet i tematisk analyse, forankret jeg min analyse i de seks hovedbegrepene og kategoriserte materialet etter disse. Deler av materialet ble kategorisert med flere hovedbegreper, med andre ord ble ikke hovedbegrepene kun knyttet til tilhørende spørsmål. I fjerde og femte trinn beskriver Braun og Clark (2006) at materialet skal sorteres etter innhold og dette skal sammenfattes i temaer. Til denne analysen ble det ikke laget andre temaer enn hovedbegrepene og materialet ble kategorisert kun i disse. I denne delen av analysen valgte jeg som forsker å stille meg spørsmål «hva, hvorfor og hvordan» til hovedbegrepene i analysen. Bakgrunnen for dette var å danne et inntrykk av hva lærer, lærerstudent og elever forbinder med hovedbegrepene og for å kunne dele materialet opp ytterligere før siste trinn i analysen. Siste trinn i tematisk analyse er å presentere resultater med tilknytning til sitater, som er presentert i kapittel 4. Her blir kun resultater som er knyttet til problemstillingen presentert.

Intervjuene ble transkribert i det første trinnet av den tematiske analysen, slik at materialet kunne brukes i analysen og resultatet. I transkripsjon av intervju går mye av informasjonen tapt i oversettelsen fra muntlig til skriftlig språk (Christoffersen & Johannessen, 2012) og dette erfarte jeg da jeg måtte fjerne en del muntlige ord for å få sammenheng i setninger. Dette var blant annet ord som *liksom*, *på en måte*, *da* osv. I transkripsjonen blir også tonefall, pauser, kroppsspråk, latter osv. forandret eller borte (Brinkmann & Kvale, 2015). I transkriberingen har jeg som forsker skrevet ned teksten ordrett slik informantene uttrykte seg i intervjuene, da jeg mener essensen i intervjuet fortsatt er der gjennom ordvalg gjort av informantene. Da muntlig språk som er skrevet ned direkte kan virke usammenhengende og

man kan som leser danne seg et dårlig inntrykk av informanten (Brinkmann & Kvale, 2015), har jeg skrevet om sitatene slik at de skal være enklere å lese. Der det er lengre pauser ord eller setninger, eller at informanten blir avbrutt i utsagnet sitt har jeg markert med dette med (...). Bakgrunnen for dette var at jeg ønsket å danne meg et mer detaljert inntrykk av hvordan situasjonen var når jeg analyserte i etterkant av undersøkelsen.

I arbeidet med å analysere observasjonen har det vært viktig for meg som forsker å knytte det observerte til hovedbegrepene og på den måten få en bedre forståelse av hva som egentlig er observert (Christoffersen & Johannessen, 2012). Her har jeg brukt de samme hovedbegrepene som analysen av intervjuene, slik alt materialet kan sammenlignes i større grad i analysen og framstilles i resultatdelen som samlet.

Da jeg som forsker hadde transkribert de tre første intervjuene og analysert disse, ønsket jeg som forsker å ha svar på noen spørsmål til. «Mange forskere hevder det bør gjennomføres datainnsamling helt til forskeren ikke lenger får noen ny informasjon», (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 49; Brinkmann & Kvale, 2015) og i dette tilfellet valgte jeg som forsker å gjennomføre enda et semistrukturert intervju med lærer. Bakgrunnen for å kun ha et intervju med lærer er skildret i presentasjonen av utvalgene. I etterkant av det fjerde intervjuet, la jeg dette til i det allerede analyserte materialet under tilknyttede hovedbegreper og brukte dette som grunnlag i siste trinn av den tematiske analysen.

### **3.5 Kvalitet av studien**

Her vil undersøkelsens kvalitet undersøkes i lys av teori om validitet og reliabilitet. I tillegg blir etiske betraktninger og min rolle som forsker presentert og beskrevet.

#### **3.5.1 Undersøkelsens kvalitet**

Det er utviklet flere metoder for å undersøke kvaliteten på kvalitative undersøkelser (Bryman, 2016) (Yin, 2014). Til denne undersøkelsen vurdere kvaliteten på den slik Yin (2014) beskriver sin metode ved hjelp av fire kategorier: ekstern validitet, intern validitet, begrepsvaliditet og reliabilitet. I dette metodekapittelet har jeg prøvd å begrunne alle valg som er gjort og har forsøkt å være transparent i alle steg gjennom datainnsamlingen, noe som styrker reliabiliteten til undersøkelsen.

Validitet betyr hvor gyldig eller relevant dataen er for undersøkelsen, og om dataene gir svar på forskningsspørsmålet i studiet (Christoffersen & Johannessen, 2012). I utvalget ønsket jeg som forsker å ha en lærer med kjennskap til utdanning for bærekraftig utvikling og på den måten oppnå ekstern validitet i undersøkelsen. Slik kan resultatene fra undersøkelsen i dette

studiet være overførbare til andre som ønsker å gjøre tilsvarende undersøkelser, hvis resultatene fra dette studiet er korrekt samlet inn, analysert og anvendt (Yin, 2014). Intern validitet handler om relasjonen mellom variablene i undersøkelsen mot teorien til variablene og at ingen variabler som kan forklare resultatene har uteblitt (Bryman, 2016). Det ble i arbeidet med denne oppgavens problemstilling og intervjuguide funnet relevant litteratur for å unngå at relevante variabler til undersøkelsen ble utelatt. Likevel kan det dukke opp elementer i metodene ved undersøkelsen som forsker kan oppfatte annerledes enn hva informant mener og da må man som forsker kontrollere dette ved å stille spørsmål (Brinkmann & Kvale, 2015). I denne undersøkelsen kan det være at informantene har forstått spørsmålene annerledes og sånn sett svart på noe annet, enn det jeg som forsker ønsket svar på.

Begrepsvaliditet handler om hvor vidt begrepene som brukes i studiet har det samme innholdet for alle informanter i undersøkelsen og om det sammenfaller med betydning av begrepet (Yin, 2014). I forkant av intervjuene var det viktig for meg å gjøre en begrepsavklaring med informantene slik at vi forsto hverandre. Jeg valgte å utelate begrepet nøkkelkompetanser for bærekraftig utvikling, da jeg ikke kunne tydelig forstå innholdet i begrepet og valgte derfor bevisst å utelate dette fra undersøkelsen. Ved hjelp av litteratur, undersøkelser og et kritisk blikk fra veiledere har jeg prøvd å beskrive temaene for studiet bredt og med ulike innfallsvinkler.

### **3.5.2 Etiske betraktninger og min rolle som forsker**

I en observasjon kan jeg som forsker observere hvorfor mennesker gjør det de gjør og samhandlinger mellom de, og jeg vil som forsker få informasjon på flere nivåer (Christoffersen & Johannessen, 2012). Konfidensialitet er svært sentralt for å bedrive etisk forsvarlig forskning (Brinkmann & Kvale, 2015). Gjennom hele undersøkelsen har jeg som forsker arbeidet for å ivareta anonymiteten til skolen, lærere og elever. De skal ikke være mulige å kjenne igjen i mitt arbeid, det være seg navn på elever, personlige beskrivelser osv. Selv om elevene sa navnet til hverandre underveis i observasjonen har jeg bevisst valgt å ikke merke meg navnet og notere dette i skjemaet, slik at dette fortsatt er anonymt. Intervjuet av elevene var en dialog mellom elevene og meg som forsker der elevene ble tilkalt med «du»-form når de ga tegn til å ville ta ordet eller ikke tok ordet selv. Selv om det ikke er nødvendig med videre personopplysninger, mener jeg anonymiteten har noe å si for i hvilken grad informantene åpner seg. Lærer, lærerstudent og alle elevene i klassen samtykket skriftlig at de kunne bli observert gjennom samtykkeerklærings-skjema godkjent av Norsk senter for forskningsdata (NSD). Det var utviklet et skjema for lærere og et skjema for elever. Skjemaet

redegjorde for hvilke data som skulle samles inn, hva den skulle brukes til, anonymitet, oppbevaring av data og informasjon om hvordan de kunne trekke seg fra undersøkelsen. Vurdering av undersøkelsen gjort av NSD ligger vedlagt til oppgaven (vedlegg 1).

Ved å være bevisst i sin rolle som intervjuer og vise en tydelig rolle, unngår man blant annet skjevhet i relasjonen underveis i intervjuet (Brinkmann & Kvale, 2015). I og med at tre intervjuer ble foretatt i gruppe, var jeg som forsker opptatt av å inkludere alle i dialogen innad i gruppa. Min rolle i intervjuet var hovedsakelig å sette i gang samtalene med de første spørsmålet og deretter å følge opp utsagn som jeg ville få avklart nærmere, samt å lede samtalen på rett spor ved hjelp av de planlagte spørsmålene i intervjuguiden.

## **4.0 Resultat**

I dette kapittelet vil resultatene fra den tematiske analysen bli presentert i tre delkapitler. Det første delkapittelet gir et bilde av og lærers forståelse av kompetansebegrepet og kompetanser for bærekraftig utvikling. Det er viktig å forstå hva kompetanser for bærekraftig utvikling er når man skal svare på hvordan de skal øves. Det andre delkapittelet gir en beskrivelse av elever og lærers forståelse av utforskende arbeidsmåte som middel i undervisning. For å kunne svare på problemstilling er det relevant å se på hvordan utforskende arbeidsmåte kan brukes i biologiundervisningen. Videre i det tredje delkapittelet gis det beskrivelser av hvordan man kan øve kompetanser for bærekraftig utvikling med utforskende arbeidsmåte i biologiundervisning.

Når det står elevene i dette kapittelet refereres det til de seks elevene i gruppa som ble observert i undervisningsopplegget og der det står skrevet undervisningsopplegget er dette implisitt med utforskende arbeidsmåte og biologiundervisning. Kompetanse er kompetanser for bærekraftig utvikling. Målet med oppgaven er å beskrive hvordan elevene kan øves i kompetanser for bærekraftig utvikling. Derfor vil det ikke bli presentert resultater som handler om bioetikk og gentesting, og selve gjennomføringen av undervisningsopplegget.

### **4.1 Elever og lærers forståelse av kompetanser for bærekraftig utvikling**

I UBU-litteraturen fremheves det å øve kompetanser for bærekraftig utvikling som sentralt i skolen (Sinnes, 2015). Det foreligger ingen klar definisjon av kompetansebegrepet og litteraturer er heller ikke entydig. Derfor er det aktuelt å kartlegge elever og lærere sin forståelse av kompetansebegrepet i dette studiet. Analyser av det empiriske materialet indikerer at forståelsen av kompetansebegrepet blant elever og lærere er mangfoldig. Det kan virke som at de forholder seg til kompetansebegrepet slik det framstår i læreplanen med fokus på kunnskap og ikke til UBU-litteraturen der kompetansene kritisk tenkning, kreativitet osv. er viktig.

Kapittelet er delt inn i elevers forståelse (1.1.1) og lærers forståelse (1.1.2) av begrepet kompetanser for bærekraftig utvikling

#### **4.1.1 Elevenes forståelse av kompetansebegrepet**

Elevenes perspektiv på kompetanser for bærekraftig utvikling er konkrete eksempler på temaer de har hatt i undervisningen som vindmøller, vaksiner, plast osv. Dette viser at elevene har erfaring med temaer knyttet til bærekraftig utvikling og at de knytter disse

temaene til noe som er relevant for deres fremtid. I intervjuet ble elevene stilt spørsmålet «har dere hørt om kompetanser for bærekraftig utvikling?», men ut fra svaret tyder det på at de forsto spørsmålet de fikk som «hva er bærekraftig utvikling?». Svarene kan derfor tolkes ut i fra de norske læreplaner hvor kompetanser i stor grad blir brukt som tematisk innhold i faget og at det er det elevene i gruppa er kjent med. Elevene har i sin tid i grunnskolen og videregående skole arbeidet etter Kunnskapsløftet, hvor bærekraftig utvikling er aktuelt i skolefagene naturfag og biologi. Elevene uttrykker det som følger

*Det var mer sånn miljøfokusert*

*(Elev Bastian)*

*Men bærekraftig utvikling er jo mer rettet mot realfag i skolen da. Vi har jo hatt det i naturfag og biologi.*

*(Elev Tim)*

Miljøfokuset er gjennomgående i svarene til elevene. De knytter bærekraftig utvikling til dagsaktuelle temaer de har lært om på skolen og som de ser i sosiale medier. Elevene synes å vektlegge miljødimensjonen mer enn de to andre dimensjonene; økonomiske og sosiale ferdigheter. Dette er gjennomgående i det empiriske materialet. En annen side ved kommentaren til elev Tim er at han knytter UBU til realfag. Kommentaren underbygges av litteraturen som beskriver integreringen av UBU i skolen som utfordrende når det gjelder det å utvide perspektivet fra det naturfaglige med fokus på miljø til mer tverrfaglige perspektiver som kjennetegner UBU (Andresen, Høgmo, & Sandås, 2015; Bjønness & Sinnes, 2019). En side ved elevenes tilknytning til miljø og realfag er at de er kjent med faget biologi og det er i dette faget denne undersøkelsen er knyttet til.

Videre kan det virke som elevene synes det er interessant å lære om temaer som omhandler bærekraftig utvikling i faget. For eksempel uttrykker de det som positivt at de kan gjøre seg opp meninger i saker relatert til samfunnet de lever. I dette undervisningsopplegget som handler om bioetikk og gentesting uttrykker Ole og Karsten at:

*Det er interessant å få vite noe som er aktuelt og sånt*

*(Elev Ole)*

*Det er også viktig å få den teoretiske delen bak det, ikke bare høre politikerne*

*(Elev Karsten)*



Ole trekker fram aktualitet som viktig for han fra det dette undervisningsopplegget. Karsten synes å uttrykke at han liker å lære mer om den teoretiske delen i dette temaet. Samtidig synes han å virke noe kritisk til hva politikerne sier. Elev Emma beskriver kompetanser for bærekraftig utvikling som

*Det vi skulle få brukt for i fremtiden*

*(Elev Emma)*

I elevenes forståelse av kompetanser for bærekraftig utvikling vektlegges miljødimensjonen for bærekraftig utvikling og de viser liten forståelse for hva kompetanser for bærekraftig utvikling er. De knytter begrepet til aktuelle temaer og fremtiden, noe som er relevant i UBU, men som ikke beskrives i betydningen av kompetanser for bærekraftig utvikling.

#### **4.1.2 Lærere som ruster elevene for fremtiden**

Læreren Kari og lærerstudenten Ellinor har ulik oppfattelse av kompetanser for bærekraftig utvikling. Lærer beskriver kompetanser for bærekraftig utvikling i tråd med de tre hoveddimensjonene beskrevet i litteraturen i det første intervjuet, mens lærerstudent Elin er viser usikkerhet rundt hennes forståelse av kompetansebegrepet:

*Det er ihvertfall tre aspekter innenfor bærekraftig utvikling. Det ene er miljøet, så er det det sosiale og så er det det økonomiske. Det er jo sånn at naturfag har hatt hevd på det miljømessige i mange år, men det er det egentlig ingen grunn til.*

*(lærer Kari)*

*Det er ikke nødvendigvis så greit å få håndgripelig tak på hva de kompetansene skal være*

*(Lærerstudent Ellinor)*

I tiden mellom intervjuene har lærer Kari nyansert sin forklaring på hva kompetanser for bærekraftig utvikling er. I det siste intervjuet har hun fått spørsmålene og undervisningsopplegget på avstand, og det kan virke til at hun har en annen forståelse av kompetanser for bærekraftig utvikling i forhold til foregående intervju:

*Da var det det med kritisk tenkning, men også evnen til å samarbeide og til å kommunisere, og til å løse problemer. Det er kanskje de viktigste jeg tenker..*

*(Lærer Kari)*

Svarene til lærer Kari viser at hun har erfaring med tilrettelegging av læring innen bærekraftig utvikling og kompetanser for bærekraftig utvikling, ettersom hun nevner dimensjoner og konkrete kompetanser. Kompetansene hun beskriver kan knyttes til kompetansene kritisk tenkning og kommunikasjon og samarbeid, og dette er kompetanser for bærekraftig utvikling.

Lærer beskriver hvorfor elevene bør øves i kompetanser for bærekraftig utvikling

*Det gjør jo elevene rustet til livet.. (..)Det å ha tenkt igjennom en del ting og blitt eksponert for for og motargumenter, og faktisk gjøre opp seg en mening selv.*

*(Lærer Kari)*

Lærerstudent Ellinor utdyper dette ved å si

*(..)livet og den plassen de skal leve på.*

*(Lærerstudent Ellinor)*

Her er det to sider som vektlegges av lærer og lærerstudent. Den ene siden er å øve kompetanser for bærekraftig utvikling der undervisningen knyttes til elevenes virkelighet og framtid. Lærer Kari uttrykker at dette gjør elevene mer «rustet til livet». Den andre siden er elevenes evne til å argumentere, både for og mot en sak, og forberede de på å kunne debattere. Argumentasjon synes også å være viktig for at elevene skal gjøre seg opp en mening selv. Lærer og lærerstudent påpeker gjentatte ganger i det empiriske materialet at det er viktig å lære elevene å argumentere og at det er i skolen elevene må lære dette.

*Undervisningsopplegg der etikk og samfunnsrelaterte temaer blir debattert bør elevene øves slik at de på et senere tidspunkt kan ta del i samfunnsdebatter (..).*

*(Lærerstudent Ellinor)*

Lærer Kari belyser dette videre:

*Du trenger ikke å ha med deg læreren i lomma hver dag resten av livet, du skal jo klare å gjøre gjennomtenkte valg på egenhånd.*

*(Lærer Kari)*

I tillegg til å lære elevene å argumentere, belyser lærerstudent viktigheten av at elevene sitter på tilstrekkelig kunnskap som kan brukes i argumentasjon og kan se kunnskapen i et større perspektiv, med andre ord et system.

Lærerne mener kunnskap er viktig for at elevene skal kunne ha et grunnlag for å gå i diskusjon, kunne interessere seg for tema i diskusjonen og for å kunne se flere sider av saken.

Det synes å være viktig at de kan gjøre selvstendig valg og ha egne meninger, og for å få til dette bør de øve kompetanser for bærekraftig utvikling. Det er ikke læreren, men kompetansene de skal ta med seg i lomma i framtiden.

Lærerens rolle i undervisning for bærekraftig utvikling blir belyst i forbindelse med valg av temaer, lærers meninger og holdninger. Van Marion (2007) hevder at elevenes holdninger blant annet påvirkes av sosiale komponenter som for eksempel lærer og andre elever. Derfor mener han at det er viktig at lærer bevisstgjør elevene om egne verdier og holdninger (van Marion, 2015) :

*Det er et voldsomt ansvar som hviler på oss faktisk. Vi har utrolig mye makt for det første, men også påvirkningskraft og det er viktig å være en rollemodell. Vi skal bidra til at de fører verden videre*

*(Lærer Kari)*

Kari synes å løfte frem en tosidighet hvor på en side hun problematiserer maktforholdet, men på den andre siden snakker om påvirkningskraft og å være en rollemodell. Samtidig løfter hun fram et ansvar hun har som lærer og hun skal bidra til at elevene fører verden videre. På denne måten synes hun å vise at hun har reflekter over egen rolle, verdier og holdninger i forbindelse med UBU.

Mye av lærerens svar kan tyde på at kompetanser for bærekraftig utvikling ikke er entydig og at det ikke foreligger noen klar definisjon som lærer (og lærerstudent) er kjent med.

## **4.2 Elever og lærers forståelse av utforskende arbeidsmåte i biologi**

Utforskende arbeidsmåte brukes i biologiundervisningen for «å få frem prosessdimensjonen, i den hensikt å utvikle naturvitenskapelig forståelse hos elevene gjennom egne erfaringer med hvordan fagpersoner (biologer) arbeider» (Knutsen, 2015, s. 86). I intervjuet blir hverken elever eller lærere utfordret på deres forståelse av hva utforskende arbeidsmåter er, men heller på hvordan elever arbeider utforskende i biologiundervisningen og hva elevene tenker om utforskende arbeidsmåter som undervisningsmetode.

Dette kapittelet handler om utforskende arbeidsmåte i biologiundervisningen, hvor det er to delkapitler som tar for seg elevers (4.2.1) og lærers (4.2.2.) perspektiv på dette.

### 4.2.1 Aktive elever i utforskende biologiundervisning

I biologiklassen har de ifølge lærer Kari benyttet mye elevaktiv læring. I dette delkapittelet vil det bli gitt en beskrivelse av hva elevene tenker om utforskende arbeidsmåte i undervisning:

*Biologi i praksis er spennende liksom. Se på hvordan ting reagerer med hverandre og kanskje snakke litt om hvorfor de gjør det.*

*(Elev Bastian)*

Det kan virke til at elev Bastian knytter biologi i praksis med praktiske forsøk og elevaktiv undervisning. Dette viser også de andre elevenes kommentarer

*Utforskende arbeidsmåter kan være bra, men når det blir mye på engang så er det vanskelig å få med seg alt. Vi gjør aldri oppgaver*

*(Elev Lena)*

*Jeg synes det er bedre å få arbeida litt sjøl og få gjort noen oppgaver eller noe*

*(Elev Karsten)*

*Jeg vil heller ha teoritunge biologitimer med forelesning enn å ha masse sånn undervisning som vi hadde sist. Dette er fordi når vi diskuterer fire stykker om et stoff vi ikke har lært om, så lærer man veldig lite.*

*(Elev Ole)*

Basert på elevenes svar har de ulike oppfattelse av hva utforskende arbeidsmåte er og at det er veldig varierende hvilken undervisning elevene ønsker og liker. Ut fra intervjuet med elevene virker det som at elevene ikke tror de kan arbeide individuelt når de arbeider utforskende, men at det må være samarbeid eller gruppearbeid. Denne påstanden er basert på sitatet til elev Tim:

*Det blir litt vanskelig når vi har det [utforskende arbeidsmåte] hele timen. Da vil jeg heller sitte og lese for meg selv, å komme på temaer og søke på nettet, synes det er best sånn jeg*

*(Elev Tim)*

Elev Tim vil heller ha et undervisningsopplegg som han ikke beskriver som utforskende arbeidsmåte, men ut fra litteraturen kan beskrives som en utforskende arbeidsmåte.

Det kan ut fra kommentarene virke til at elevene ønsker bruk av utforskende arbeidsmåter i undervisningen uten at de er klar over selv, men da som individuell utforskning og ikke i gruppe.

#### **4.2.2 Argumentasjon og nysgjerrighet i utforskende undervisning**

Lærer og lærerstudents perspektiv på utforskende arbeidsmåte i undervisning er at det er en svært viktig undervisningsmetode. Dette er basert på lærer Kari sin kommentar:

*Fordi elevene lurer på veldig mye og læreren må fremelske dette. I en lærebok er det veldig mye kunnskap, men dette dreper motivasjon og trigger nødvendigvis ikke nysgjerrigheten hos elevene.*

*(Lærer Kari)*

Utforskende arbeidsmåte fremmer motivasjon hos elevene (Knain & Kolstø, 2011), slik læreren mener er viktig i elevens læringsprosess. En fellesnevner hos lærer og lærerstudent er å utfordre nysgjerrigheten til elevene og få de til å bruke den i undervisningen, noe de kan gjøre ved utforskende arbeidsmåte. En nærmere begrunnelse av hvorfor det er viktig å gjennomføre utforskende arbeidsmåte i undervisningen beskriver læreren som:

*Det vi holder på med er jo å få elevene i stand til å gjøre gjennomtenkte og gode valg, og gi dem tro på at de kan finne ut av ting på egen hånd. (..) Det er et faktum at man lærer dypere og mer av å gjøre sine egne erfaringer. (..) Det er viktig at de tørr å stå for sin egen mening, at de har tro på at kan finne ut av ting og at dette stemmer.*

*(Lærer Kari)*

Læreren viser til tre sider ved utforskende arbeidsmåte som er viktig i undervisning. Dette er å lære elevene til å gjøre gjennomtenkte og selvstendige valg, som de kan stå for og ha tro på, og at de ved å gjøre seg erfaringer kan lære dypere og mer. Dette gjenspeiler noe av kjennetegnene til utforskende arbeidsmåte og argumentasjon i litteraturen (Knain & Kolstø, 2011; van Marion, 2015). Lærerstudent hevder at diskusjon i utforskende arbeidsmåte kan øve argumentasjon:

*Ved å diskutere så oppdaget de nok en del problemer med å gi svar til hverandre, så sånn sett følger jeg at jeg inspirerte til å utforske, og da tenker jeg utforskende arbeidsmåte. For at de skulle lage argumenter og forklare disse, måtte elevene utforske og tilegne seg mer informasjon slik at de kunne begrunne argumentene sine.*

*(Lærerstudent Ellinor)*

For at elevene skulle ta del i diskusjonen fant elevene argumenter og i dannelsen av disse arbeidet elevene utforskende. Lærer Kari hevder at elevene arbeidet utforskende i undervisningsopplegget som ble gitt, men at elevene kunne fortsatt den utforskende prosessen

*Njaa, de fikk øvd på å arbeide utforskende, men de ble ikke ferdig med den prosessen.*

*(Lærer Kari)*

Når lærer Kari sier at de ikke ble ferdige med denne prosessen antar jeg at hun mener når elevene har tatt et valg. Etter denne timen har de dannet seg et grunnlag for å gå inn i en diskusjon og for å ta et valg om de vil genteste seg for genetiske sykdommer eller ikke, men de har ikke tatt selve valget om gentesting.

Utforskende arbeidsmåte kan fremme nysgjerrige elever som stiller gode og kritiske spørsmål til sin virkelighet. Ved å utforske ny kunnskap kan de utvikle argumenter og holdninger slik at de kan gjøre gjennomtenkte og gode valg nå og i fremtiden.

### **4.3 Utforskende elever som øver kompetanser for bærekraftig utvikling**

Utforskende arbeidsmåte egner seg svært godt til undervisning hvor tema er bærekraftig utvikling (Sinnes, 2015). Når lærer Kari skal oppsummere hva elevene har lært i undervisningsopplegget mener hun diskusjon og argumentasjon står sentralt:

*I oppgaven fikk de trent på å diskutere og argumentere for både egne og andres tanker og holdninger*

*(Lærer Kari)*

Når hun blir utfordret på dette ved et senere tidspunkt svarer hun:

*Nå i etterkant og når jeg nå har sett nøkkelspørsmålene dine [intervjuguide], så ser jeg at undervisningen som vi gjennomførte ikke var optimal for å trene disse kompetansene. Det var ikke rom for kreativitet og de ble heller ikke utfordret til å oppspore kildene selv. De fikk også en forelesningsbit som gjorde undervisningen enda mer passiviserende.*

*(Lærer Kari)*

Selv om lærer beskriver undervisningsopplegget som ikke optimalt, mener både hun og de andre informantene at elevene kan ha øvd kompetanser for bærekraftig utvikling i dette undervisningsopplegget.

Med denne kommentaren til grunn vil dette kapittelet se nærmere på hvilke kompetanser for bærekraftig utvikling elevene øvde ved argumentasjon og diskusjon. Kapittelet vil handle om hvordan øve kompetanser for bærekraftig utvikling ved bruk av utforskende arbeidsmåte i biologiundervisning. Kompetansene som er beskrevet de neste fire delkapitlene er kreativitet, kritisk tenkning, kommunikasjon og samarbeid, og systemforståelse.

#### **4.3.1 Utforskende elever som øver kritisk tenkning**

Kritisk tenkning blir ansett som den viktigste kompetansen for bærekraftig utvikling eleven trenger for å forberede seg på et skiftende verdensbilde (Wals, 2011). Forberedelsen må skje i skolen gjennom øving og erfaringer ved kritisk tenkning (Halvorsen & Scheie, 2018). I planleggingen av undervisningsopplegget ble det lagt til rette for kritisk tenkning blant annet gjennom innhenting av informasjon (kunnskap) og vurdere argumenter til og i diskusjon. Både lærer og elever har formeninger om bruk av kritisk tenkning i utforskende arbeidsmåte.

Når lærer skal beskrive kritisk tenkning mener hun

*Det handler om å forstå hva kunnskap er og være i stand til å vurdere egne oppfatninger.*

*(Lærer Kari)*

Elevene må kunne være skeptiske og lære seg metoder for å være kritiske tenkere i samfunnet. I forkant av undervisningsopplegget mente både lærer og lærerstudent at elevene utøvet kritisk tenkning ved å stille kritiske spørsmål til informasjonen de får presentert i undervisning. Lærerstudent Ellinor uttrykker blant annet:

*Når de[elevene] stiller spørsmål til informasjonen de får, så tenker jeg det er veldig kritisk tenkning. Den informasjonen du får fra en lærer, den antar du er rett som regel*

*(Lærerstudent Ellinor)*

Sitatet til Ellinor kan sees i sammenheng med undervisningsopplegget da elevene var kritiske til informasjonen som var gitt på faktaarkene og informasjonen de fant selv. Særlig relevant var diskusjonen, da jeg observerte at de stilte kritiske spørsmål til hverandres påstander. Dette kunne være «er du sikker på dette?» og «hvor har du lest det?». Spørsmålene elevene stiller kan tyde på at elevene øver kompetansen kritisk tenkning. Elevene mener kritisk tenkning er å finne argumenter og være kritisk til disse, være seg egne og andres argumenter.

Lærer Kari påpeker viktigheten av kritisk tenkning i forbindelse med kildeinnhenting (informasjon). I undervisningsopplegget mener lærer at elevene kunne øvd enda mer på kritisk tenkning hvis de ikke hadde fått faktaarkene (informasjon) til oppgaven:

*Hvis de skulle finne disse filene selv eller det fagstoffet som gjorde de i stand til å diskutere, så ville man jo absolutt øvd mer på akkurat den kompetansen [kritisk tenkning].*

*(Lærer Kari)*

I diskusjonen skulle elevene ta stilling til om de kunne tenke seg å teste seg for genetiske arvelige sykdommer eller ikke. Diskusjonen elevene gjennomførte i undervisningsopplegget mener lærer ga elevene et innblikk i å ta et valg

*Noen var veldig bestemt på at de skulle ta tester fordi de var nysgjerrig og at det var viktig for dem, andre var fast bestemt på at de ikke skulle teste seg. (..) Jeg tror ikke at de etter denne økten følte seg klar til å ta et valg, men at vi touchet innom noe som ga dem et lite innblikk og muligens et verdigrunnlag*

*(Lærer Kari)*

Det at elevene fikk et innblikk og et verdigrunnlag kan føre til at de kan drive kritisk tenkning videre ved å knytte denne erfaringen mot ny teori de leser senere. I undervisningsopplegget dannet elevene seg erfaringer som kan gjøre at de øver eller bruker kompetanser for bærekraftig utvikling i situasjoner senere i livet deres.

Kompetansen kritisk tenkning kan øves ved utforskende arbeidsmåte gjennom argumentasjon i diskusjon og det å være kritisk til informasjonen (kunnskap) man får og henter inn til argumentasjonen. I utforskende arbeidsmåte er dette svært relevant da det å stille seg kritisk til gitt informasjon er relevant ved flere av nivåene i den sykliske fremstillingen av utforskende arbeidsmåte (innhenting av info, analysere og vurdere osv.).

### **4.3.2 Kreativitet kan øves gjennom diskusjon**

I den generelle delen i Kunnskapsløftet beskrives elevens kreative evner gjennom *det skapende menneske* der elevene har skapende evner, nysgjerrighet og åpne sinn (KD, 2006). Dette er i tråd med Sinnes (2015) sin beskrivelse av kreative elever i UBU-perspektiv, hvor elevene er iderike, nysgjerrige, initiativrike og nyskapende. I planleggingen av undervisningsopplegget ble det ikke lagt til rette for at elevene skulle utfolde seg kreativt spesifikt, likevel finner både lærer, lærerstudent og elevene kreative sider ved



undervisningsopplegget. Elev Karsten oppsummerer undervisningsopplegget med kommentaren

*Jeg følte jeg fikk være litt kreativ.*

*(Elev Karsten)*

Elev Karsten begrunner ikke dette nærmere. Elevene Bastian og Ole mener de øvde kompetansen kreativitet i diskusjonen og ved å finne argumenter, da særlig motargumenter:

*Det å diskutere får deg til å tenke litt foran personen du diskuterer med, så du kan prøve å bøye han til din vilje og det du mener. Mange av oss har ikke tatt stilling til det å ta en gentest før, så det blir litt nytt å ta stilling hva som egentlig er ulempen med det og hva fordelene er.*

*(Elev Bastian)*

*Man måtte være kreativ for å finne motargumenter*

*(Elev Ole)*

I følge elevene Bastian og Ole øver de kreativitet når de skal finne motargumenter. Elev Bastian påpeker at overtalelse av motpart er viktig i en diskusjon og dette lærer man ved å ha diskusjon i undervisningen. I forkant av undervisningsopplegget mente lærerne at elevene øvde kreativitet ved å komme med utdypende spørsmål, se sammenhenger og argumentasjon. I etterkant av undervisningen oppsummerer lærer og lærerstudent at elevene øvde kreativitet når de skulle finne argumenter. Lærerstudent Ellinor løfter også frem motargumenter som en del av å øve kreativitet.

*Jeg tenker at de var kreative når de fant argumenter, særlig som de ikke nødvendigvis står for selv. (...). Det kreves ofte ikke så mye kreativitet i å si det du mener selv, men det å kunne sette seg inn i hva andre kan tenke, krever kreativitet*

*(Lærerstudent Ellinor)*

Lærer Kari synes å dele lærerstudent Ellinors tanker om at elevene øver kreativitet ved å sette seg inn i hva andre tenker

*Det å kunne sette seg inn i andres sko, tenker jeg er en viss kreativitet*

*(Lærer Kari)*

I intervjuet over en måned etter at undervisningsopplegget ble gjennomført uttrykker Kari at hun ikke så at elevene øvde særlig kreativitet i undervisningsopplegget. Hun uttrykker:

*Når jeg tenkte på det, så var det jo egentlig ikke mye. Vi hadde jo satt rammer for dem, så nei de øvde ikke kreativitet med dette undervisningsopplegget.*

*(Lærer Kari)*

Lærer Kari begrunner den manglende øvingen av kreativitet med at alle rammene i undervisningsopplegget var satt.

Lærer, lærerstudent og elever viser til at elevene var kreative når de skulle finne argumenter, både for og imot, og diskutere. Elevene øvde kreativitet ved at de måtte ta stilling til å ta en gentest og se en sak fra flere sider. Dette er en viktig kompetanse elevene må inneha når de skal delta i samfunnsdebatten, og gjøre valg nå og i framtiden. Det å innhente informasjon og vurdere denne til å danne argumenter er sider ved utforskende arbeidsmåte som kan øve kompetansen kreativitet hos elevene.

#### **4.3.3 Når elevene gjør koblinger ser de systemer**

Ved å knytte undervisning til elevenes hverdag og virkelig, slik at de kan se sammenhenger mellom disse, kan øke læringsutbytte til elevene (KD, 2016a) (Jegstad & Sinnes, 2015).

Lærerstudent beskriver en situasjon fra undervisningsopplegget hvor en gruppe mente de ikke ville genteste seg for Huntingtons sykdom med bakgrunn i argumentet «du må leve livet mens du kan». Her utfordret lærerstudent elevene til å vurdere hva de ville gjort hvis de skulle få barn.

*Da fikk pipen en annen lyd ganske fort og elevene uttrykte at et viktig argument i diskusjonen om å ta gentest eller ikke var om de skulle få barn.*

*(Lærerstudent Ellinor)*

I dette tilfellet utfordret lærerstudent elevene til å sette seg i en annen situasjon enn hva de er vant til og de måtte vurdere en ny situasjon med et skråblikk. Det kan se ut til at de dro en ny kobling og økte sin forståelse av tema. Dette kan være en form for øving av kritisk tenkning, men kan også knyttes til systemforståelse.

Lærer og lærerstudent er enig om at systemforståelse er når elevene tar til seg kunnskap fra undervisningen og setter det inn i et system, samt ser sammenhenger mellom systemene i biologi. Lærerstudent Ellinor uttrykker at:

*Biologi er et system av mange system og hvis elevene greier å se sammenhenger mellom systemene, har de en viss forståelse*

*(Lærerstudent Ellinor)*

Lærerstudent Ellinor synes å mene at skolefaget biologi bidrar til at elevene øver systemforståelse. Det er viktig at elevene ser sammenhenger i biologi, tilsvarende som er beskrevet i formålet til fagets læreplan. Her står det «skal gi grunnlag for å bruke biologisk fagkunnskap i ulike sammenhenger, i praktiske situasjoner i hverdagen og til vurderinger om etiske spørsmål» (UDIR, 2006b, s. 2). Lærer mener at elevene viser systemforståelse når de skaper koblinger mellom undervisningen og noe de har lært tidligere

*Skal kunne se sammenheng med det de lærte i fjor eller før, da viser elevene systemforståelse*

*(Lærer Kari)*

Basert på intervjuene synes elevene at det å se sammenhenger er en av faktorene som gjør skolefaget biologi vanskelig. Andre ting er at det er mye teori som er detaljert og det er vanskelig å henge med på grunn av dette.

Det å se ting i sammenheng og knytte disse mot sitt virkelige liv er for elevene viktig for å øve kompetanse kreativitet og systemforståelse, og underbygges av lærerstudent med følgende kommentar:

*Jeg tror og håper at de øvde systemforståelse ved å se hvordan de relaterer det [kunnskap] til sitt liv og når det kan være aktuelt for de.*

*(Lærerstudent Ellinor)*

Det at elevene relaterer tema til sitt liv er viktig for å få perspektiv på det og kunne sette seg inn i saken. Temaer i undervisning kan bli aktuelt i livene til elevene nå og i fremtiden, derfor er det viktig at de kan hente fram kunnskap og forståelsen når de har brukt for den. Lærer mener at systemforståelse kan øves på to forskjellige måter.

*Man gi elevene småbitene først, så bygger de på flere småbiter og til slutt har de dannet hele bildet, slik som jeg synes lærebøkene ofte gjør. Den andre måten er å gi elevene det store bildet først, for så å la de dykke dypere og dypere ned. Eleven har forstått systemet når de greier å stille spørsmål eller kan kommunisere sin kunnskap(..) Du må jo ha et begrepsapparat for å kunne forstå ting.*

*(Lærer Kari)*

Det jeg som forsker observerte var at elevene kunne mange begreper og at de lærte nye begreper når de diskuterte og arbeidet i gruppe underveis i undervisningsopplegget. Dette

observerte jeg da elevene søkte opp ukjente begreper på internett og diskuterte betydningen av begreper underveis i diskusjonen.

Ved å knytte kunnskap mot sitt virkelige liv og se kunnskapen i sammenheng med annen (og tidligere innlært) kunnskap kan elevene øve kompetanser for bærekraftig utvikling ved hjelp av utforskende arbeidsmåte. Elevene øver på dette i innhenting av informasjon (kunnskap) og i diskusjonen.

#### **4.3.4 Elever som samarbeider**

I den generelle delen i læreplanen er *det samarbeidende menneske* beskrevet som elevenes evne til å utvikle samspill med andre og øve på sosiale ferdigheter. Fagfornyelsen presenterer kompetansen samarbeid som utvikling av sosial kompetanse og ansvarlighet hos elevene (KD, 2016a). I undervisningsopplegget skulle elevene samarbeide om å finne gode argumenter til diskusjonen i grupper og kommunisere disse med hverandre.

Lærers kommentar til samarbeidet i dette undervisningsopplegget var

*Elevene gjorde noe samarbeidslæring, de måtte diskutere og enes, så på ett eller annet nivå må de ha øvd en type samarbeid for å komme fram til disse argumentene.*

*(Lærerstudent Ellinor)*

Lærer og lærerstudent påpeker viktigheten av at lærer å samarbeide med andre gjøres ved at de selv danner seg erfaringer med samarbeid.

*Du lærer jo ved å erfare hva som fungerer og hva som ikke fungerer*

*(Lærerstudent Ellinor)*

Elevene evaluerer i sitt intervju at de øvde kompetansen kommunikasjon og samarbeid når alle på gruppa kom til ordet og når elevene organiserte hvordan gruppa skulle arbeide. Som forsker observerte jeg og merket meg at alle gruppemedlemmene deltok i diskusjonen vekselvis. Dette bekrefter en elev med kommentarer

*Snakket litt annenhver gang*

*(Elev Emma)*

Basert på observasjonen hadde elevene en faglig og fin diskusjon hvor alle sa noe og de kommuniserte godt, mine observasjoner underbygges av elever og lærer i intervjuene. Om elevene kommuniserte godt, mener elevene at de ikke samarbeidet særlig godt.

*Det var ikke så mye samarbeid egentlig*

*(Elev Tim)*

Selv om elevene kommuniserte mye i undervisningsopplegget, påpeker de i intervjuet grep de kunne gjort for å utøve samarbeidet og kommunisert bedre:

*Vi burde kanskje settet oss sammen og kommet fram med noen argumenter, før vi begynte å diskutere*

*(Elev Ole)*

*Ja, for da hadde det blitt mer sånn gruppe mot gruppe, når du sitter og snakker sammen så får du kanskje nye ideer da*

*(Elev Bastian)*

Selv om det nødvendigvis ikke var så mye samarbeid, har elevene kommunisert med hverandre gjennom undervisningsopplegget. Kommunikasjon er en viktig kompetanse for som elevene må øves på i undervisning. Ved å legge opp til et undervisningsopplegg hvor elevene diskuterer, legger lærer til rette for at elevene øver på å kommunisere gjennom argumentasjon.

Det at elevene skulle kommunisere over i hele undervisningsøkten opplevde elevene som lenge og at læringsutbytte kunne vært bedre med avkortet tid:

*Jeg synes det er gøy å diskutere i grupper, men man bruker mye tid på å gjennomføre det og at man lærer like mye på en time som man kunne gjort på fem minutter. Det føles litt bortkastet og jeg lærer jo ikke noe nytt selv om jeg synes det er gøy å diskutere.*

*(Elev Emma)*

*Hvis det heller hadde vært ti minutter istedenfor en time med diskusjon, så en gjennomgang og konklusjon, så hadde det blitt et helt annet resultat av timen enn det vi fikk*

*(Elev Lena)*

Basert på disse kommentarene virker det til at oppgaven ikke var tydelig nok for elevene og at de så de hadde for mye tid. I observasjonen så det ut til at de andre gruppene i biologiklassen hadde akkurat med tid og lærerstudent måtte i undervisningen gi de andre gruppene litt mer tid til å bli ferdig med oppgaven. Med bakgrunn i dette kan elevens frihet påvirke deres

læringsutbytte og hvordan de bruker tidsrammen i oppgaven, som igjen resulterer i hvor godt elevene arbeider utforskende og øver kompetanser for bærekraftig utvikling.

Med resultatene til grunn fremmet undervisningsopplegget med utforskende arbeidsmåte kompetansen kommunikasjon og samarbeid hos elevene. De kommuniserte ved å opptre i gruppe, spesielt når de skulle finne argumenter og diskutere disse. Det var noen utfordringer ved gruppearbeidet for eksempel at det var for mange elever på en gruppe.

## 5.0 Diskusjon

I dette kapittelet vil jeg drøfte resultatene i sammenheng med relevant litteratur og gi et svar på problemstillingen. Til slutt vil jeg presentere min konklusjon og forslag til hvordan temaet i oppgaven kan tas videre i forskning. Problemstillingen i studien er *hvordan øve kompetanser for bærekraftig utvikling i biologiundervisningen ved hjelp av utforskende arbeidsmåter?*

Funn i oppgaven viser at forståelsen av kompetansebegrepet blant informantene er mangfoldig og at denne forståelsen er viktig å synliggjøre, før man diskuterer selve problemstillingen. Med bakgrunn i dette består diskusjonen av totalt to kapitler. I kapittel 5.1 drøftes kompetansebegrepet, og i kapittel 5.2 drøftes problemstillingen som nevnt over der kompetansene er: kreativitet, kritisk tenkning, kommunikasjon og samarbeid, og systemforståelse.

### 5.1 Kompetansebegrepet knyttet til UBU

Kompetanser for bærekraftig utvikling defineres i litteraturen som «et funksjonelt koblet kompleks av kunnskaper, ferdigheter og holdninger som muliggjør oppgaveutførelse og oppgaveløsning» (Wiek, Withycombe, & Redman, 2011). Funn i denne studien viser at elevene og lærerstudent ikke hadde en klar formening om hva kompetanser for bærekraftig utvikling er, og at de knytter det til tematisk innhold slik kompetansebegrepet framstår i dagens lærerplan. Lærer sin beskrivelse av kompetanser for bærekraftig utvikling er mer nærliggende slik den fremkommer i UBU-litteraturen. I sin beskrivelse av kompetanser for bærekraftig utvikling nevner hun hoveddimensjonene for bærekraftig utvikling og kompetanser (kritisk tenkning, kreativitet og systemforståelse).

I følge lærer er det viktig at elever øver UBU-kompetanser som støtter utdanning *for* bærekraftig utvikling. Det er da avgjørende at lærere og elever har kunnskap om hva UBU-kompetanser innebærer i praksis. Det er ennå ikke utarbeidet ny læreplan for biologi, men de tre tverrfaglige temaene som er presentert i Fagfornyelsen gir indikasjoner om at bærekraftig utvikling vil bli mer synlig også i biologifaget. Integreringen av UBU i skolen vil stille krav til læreplangruppen slik at det blir en eksplisitt sammenheng mellom kompetanser i biologi og UBU-kompetanser.

Videre er det funnet at lærer forbinder kompetanser for bærekraftig utvikling med de tre hoveddimensjonene: miljø, samfunn og økonomi, slik de er definert i UBU-litteraturen (FN, 1987). For at undervisningen skal være i tråd med UBU-litteratur må hoveddimensjonene som lærer beskriver være tilstede i undervisningen (Jegstad & Sinnes, 2015). Elevene må lære å se

hoveddimensjonene i sammenheng og gjøre vurderinger basert på disse, og på den måten vil undervisningen kunne knyttes til elevenes hverdag og virkelighet (Sinnes, 2015).

## **5.2 Øving av UBU-kompetanser i utforskende biologiundervisning**

Dette kapittelet drøfter hvordan elevene kan øve kompetanser for bærekraftig utvikling ved hjelp av utforskende arbeidsmåter i biologiundervisning. Resultatene viser at lærer knytter kompetanser for bærekraftig utvikling med kompetansene kritisk tenkning, kreativitet og systemforståelse. Disse kompetansene er i tillegg til kommunikasjon og samarbeid vektlagt i dette studiet. Analysen viser at kompetansene henger sammen og at de ikke nødvendigvis øves hver for seg gjennom et utforskende undervisningsopplegg.

### **5.2.1 Kreativitet**

Kreativitet er i litteraturen beskrevet ved hjelp av fire overordnede dimensjonene: originalitet, målorientert verdi, bruk av forestillingsevne og kombineringskunnskap (Melhus & Ødegaard, 2017; Melhus F. A., 2015). Resultater viser at lærerstudent og elever mener elevene var kreative i undervisningsopplegget når de fant motargumenter og gjennomførte diskusjonen hvor elevene argumenterte. Lærer er derimot usikker på om elevene øver kreativitet gjennom dette undervisningsopplegget. Resultatene i studien knyttet til kreativitet vil bli drøftet i lys av de fire overordnede dimensjonene beskrevet av Melhus og Ødegaard (2017) og utforskende arbeidsmåte.

Elevenes originalitet og målorientert verdi kan sees i sammenheng med Kunnskapsdepartementets beskrivelse av kreative elever; nyskapende, nysgjerrige og iderike elever som tar initiativ (NOU 2015:8). I dette studiet mener lærer og lærerstudent at de ved hjelp av utforskende arbeidsmåte kan utfordre nysgjerrigheten til elevene. På den måten kan elevene øve kreativitet. Selve oppgaven til elevene kan sees på med målorientert verdi, da tema er bioetikk og oppgaven knytter seg til et stort og viktig tema innenfor bioteknologi. Van Marion (2015) mener det er viktig at elevene lærer seg å stille kritiske spørsmål til utviklingen som skjer innen bioetikk. Han mener at elevene ved å kunne stille kritiske spørsmål med miljø, økonomisk og sosialt perspektiv, kan vurdere etiske problemstillinger nå og i framtiden. Elevene påpeker at de var kreative når de måtte ta stilling til å ta en gentest, siden de ikke hadde tatt stilling til hva fordelene og ulempene var tidligere. Funn i studien viser at elevenes originalitet er knyttet til prosessen med å finne argumenter, og da særlig motargumenter.



Bruk av forestillingsevne og kombinerings av kunnskap slik Melhus (2015) beskriver kreativitet, gjennomfører elevene ved å innhente informasjon, vurdere denne i form av å lage argumenter og gjennomføre diskusjonen ved hjelp av argumentasjon. Lærerstudent mener elevene øver kompetansen kreativitet når eleven velger argumenter de bruker i diskusjonen. Alle informanter er i hovedsak enige om at elevene øver kreativitet når de finner argumenter, da særlig motargumenter. Temaet i dette undervisningsopplegget, gentesting, kan for elevene oppleves som vanskelig å argumentere mot. Dette fordi det å finne motargumenter kan sees i sammenheng med å vurdere etiske problemstillinger der elever må prioritere mellom ulike standpunkt (Norsk Forskningsråd, 2017). I dette undervisningsopplegget vurderer elevene om de skal ta en gentest for å kartlegge om de selv er bærere av genetisk arvelige sykdommer, og i denne vurderingsprosessen må elevene se verdien de får av å ta eller ikke ta denne gentesten gjennom etisk argumentasjon. Bioteknologirådet mener at ved etisk argumentasjon kan prioriteringene som blir gjort ha konsekvenser og dette må elevene lære seg å forholde seg til når de skal ta valg nå og i fremtiden (Norsk Forskningsråd, 2017). Resultatene viser at utforskende arbeidsmåte kan legge til rette for at elevene skal lære seg å gjøre gjennomtenkte og gode valg. Dette underbygges av Korssjøen (2015) sin beskrivelse av utforskende arbeidsmåte der elevene får et temabasert spørsmål som utgangspunkt, hvor elevene samler inn informasjon og bruker denne til å utvikle mulige svar. Sammenholdt med relevant teori tyder funn i studien på at kompetansen kreativitet øves ved utforskende arbeidsmåte.

### **5.2.2 Kritisk tenkning**

Kritisk tenkning er i litteraturen beskrevet som det å kunne kritisk vurdere egne og andres antagelser, begreper og argumenter for å kunne finne en løsning på et aktuelt spørsmål (Moon, 2008; Wals, 2011). Lærer, lærerstudent og elevene selv mener at elevene øvde kritisk tenkning i prosessen med å innhente informasjon (kunnskap) og kritisk vurdere denne, og når de argumenterte i diskusjon. Dette beskrives også i resultatene som sider ved undervisningsopplegget som fikk elevene til å arbeide utforskende ved å vise til Knain og Kolstø (2011) sin sykliske framstilling av utforskende arbeidsmåte.

Lærer og lærerstudent mener elevene øvde kompetansen kritisk tenkning når de kritisk vurderte informasjonen om de genetiske sykdommene de fikk utdelt. Dette er i tråd med Wals (2011) som hevder at kritisk tenkning foregår når elevene kritisk vurderer argumenter basert på et aktuelt spørsmål. Det aktuelle spørsmålet i dette tilfellet var om elevene skulle genteste seg for genetisk arvelige sykdommer. Lærer mener at elevene hadde øvd kompetansen i større grad hvis de hadde funnet informasjonen selv og ikke hadde fått den utdelt slik som i dette

undervisningsopplegget. Ved å styre kildeutvalget til elevene i stor grad, tar lærerene i fra elevene noe av myndigheten til å vurdere kilder for å løse oppgaven. Resultatene viser at elevene arbeidet utforskende når de vurderte argumentene og hentet inn ny informasjon slik at de kunne forberede seg på å ta et valg angående gentesting i undervisningsopplegget.

Vurdering og analyse er av Knain og Kolstø (2011) beskrevet som et av nivåene i utforskende arbeidsmåte og kan sees i sammenheng med situasjonen hvor elevene vurderte argumenter i undervisningsopplegget.

Med gentesting og bioetikk som tema i undervisningsopplegget ble elevene utfordret på å kunne foreta et valg med etisk bevissthet. Valg med etisk bevissthet betyr at elevene foretar valg basert på egne verdier og andres interesser. van Marion (2015) mener elevene må læres i å ta valg ved etiske problemstilling og da må undervisningen legge til rette for dette. I dette undervisningsopplegget var ikke fokuset på å lære elevene å ta et valg, men forberede og hjelpe de i prosessen med å kunne ta et etisk valg på et senere tidspunkt. Observasjonen viste at elevene vurderte og analyserte informasjon som dukket opp i argumentene, og satte denne opp mot sine egne verdier (interesser og virkelighet). I denne situasjonen kan elevene ha øvd kritisk tenkning, noe som er i tråd med elevenes kommentar om at de øvde kritisk tenkning når de fant argumenter, da særlig motargumenter. Elevene øvde kritisk tenkning når de argumenterte for og mot gentesting, og når de vurderte argumentene underveis i diskusjonen. Dette er i tråd med lærer Karis kommentar som mener at elevene trente på å diskutere og argumentere for både egne og andres tanker og holdninger gjennom undervisningsopplegget. På den måten kan man konkludere med at elevene øvde kritisk tenkning ved hjelp av utforskende arbeidsmåte i dette undervisningsopplegget.

Funn i denne studien viser at lærer sin rolle, verdier og holdninger er svært viktig i holdningsbyggende undervisning. Van Marion (2007) beskriver holdninger som reaksjonsmåten vi møter temaer med og mennesket evne til å handle på en bestemt måte. Han legger til at holdninger kan påvirkes av tre komponenter i undervisning: affektive, sosiale og kognitive. I holdningsbyggende undervisning kan lærers holdninger og meninger (sosiale komponenter) påvirke elevene, i tillegg til at elevene kan påvirke hverandre og på den måten endre sine egne holdninger og verdier. I dette undervisningsopplegget ble de kognitive komponentene forankret i innhenting av informasjon (kunnskap) og vurdering av denne i lys av elevenes tidligere innlært kunnskap. Denne kan også sees i sammenheng med nivået *vurdere og analysere* i utforskende arbeidsmåte (Knain & Kolstø, 2011). De affektive komponentene kom i dette undervisningsopplegget fram når elevene kommuniserte

argumenter og vurderte disse underveis i diskusjonen. Ved å drive holdningsbyggende undervisning kan dette legge til rette for at elevene har vilje til å handle i fremtiden (Korsager & Scheie, 2014). Holdningsbyggende undervisning kan sees i sammenheng med UBU og kompetanser for bærekraftig utvikling, i dens formål om å forberede elevene på framtidens utfordringer.

### **5.2.3 Kommunikasjon og samarbeid**

Innholdet i kompetansen kommunikasjon og samarbeid handler om å erfare og oppleve samarbeid og kommunikasjon i skolen (Sinnes, 2015). I undervisningsopplegget diskuterer og arbeider elevene i gruppe, slik at de kan erfare (og øve) kommunikasjon og samarbeid. Utforskende arbeidsmåte i undervisning over kompetansen kommunikasjon og samarbeid når elevene må samarbeide eller kommunisere. Litteraturen viser at fasene i den sykliske framstillingen av utforskende arbeidsmåte får elevene blant annet til å kommunisere og tenke selv (Frøyland, Haug, & Mork, 2018), og på den måten kan utforskende arbeidsmåte være egnet for å øve kompetansen kommunikasjon og samarbeid.

I undervisningsopplegget over elevene kompetansen samarbeid og kommunikasjon når de sammen finner argumenter ved hjelp av faktaarkene og diskuterer disse i gruppa. Disse fasene er gjenkjennbare i den sykliske framstillingen av utforskende arbeidsmåte til Knain og Kolstø (2011): *innhente informasjon; vurdere og analysere; hva vet vi nå?*. Elevene poengterer viktigheten av å samordne tanker før diskusjonen og at dette kunne ført til flere ideer og dermed flere argumenter til diskusjonen. Dette undervisningsopplegget legger til rette for at elevene over kommunikasjon der en del av gruppa er for saken og en er mot saken. Slik litteraturen vektlegger er det viktigste at elevene gjør erfaringer med å kommunisere og samarbeide med andre, slik at de lettere kan gjøre det nå og i fremtiden på tvers av kulturer, interesser osv. (Sinnes, 2015). Resultatene viser at elevene gjør seg erfaringer i en diskusjon hvor partene har ulike synspunkter og over dermed på en situasjon elevene kan komme i nå og i fremtiden. Lærer Kari understreker viktigheten av at elevene lærer seg å stå opp for sine egne meninger og at de kan trene på dette ved å arbeide utforskende. Dette er i tråd med Korssjøen (2015, s. 12) og hans beskrivelse av «å utvikle, etterprøve og velge ulike svar» ved utforskende arbeid.

Resultatene viser at elevene synes det var satt av for mye tid til å gjennomføre diskusjonen og at de lærte lite i dette undervisningsopplegget. Elevene kommenterer at de hadde sett for lett på oppgaven og at små endringer ved undervisningsopplegget kunne gjort at de hadde lært mer. Det at elevene synes det var satt av for mye tid og samtidig mener de så for lett på

oppgaven, vurderes som at elevene ikke ser læringsutbytte i det å kommunisere med hverandre. Kommunikasjon og samarbeid er en viktig kompetanse uavhengig UBU-litteratur i skolen og den står nevnt mange ganger i kompetansemålene i dagens læreplaner. Det vil si at dette er en kompetanse elevene skal lære og basert på litteratur er kompetanse et «samlebegrep på kunnskap, forståelse, ferdigheter, egenskaper, holdninger og verdier» (NOU 2018: 2, s. 15). I undervisningsopplegget kan det virke som at elevene ser på læringsutbytte målt i kunnskap og forståelse, og ikke de andre aspektene, når de ikke ser kommunikasjon og samarbeid som en kompetanse de skal lære. Dette kan ha sammenheng med elevenes oppfattelse av kompetanser for bærekraftig utvikling hvor deres forståelse av kompetanse sees i sammenheng med tematisk innhold i læreplanen og ikke som kompetanser for bærekraftig utvikling.

### 5.2.4 Systemforståelse

I følge Cloud (2006) er det viktig for elevene å lære om systemforståelse for å se enkeltstående deler som et system. Biologi er et større system og det er beskrevet som produkt, prosess og sosial intensjon (Sjøberg, 2009). Sjøberg (2009) beskriver sosial intensjon ved biologi som biologi på tvers av yrkesgrupper og interesser, altså ved å se sammenhenger mellom disse. Informantene beskriver biologi som et system. Lærerstudent beskriver biologi som et system av mange systemer og mener elevene viser forståelse når de ser sammenhenger mellom de mange systemene. Dette er i tråd med Cloud (2006) slik han beskriver enkeltstående deler, men som av lærerstudent har fått ordlyden *mange systemer*. Lærer mener elevene viser systemforståelse når elevene ser sammenheng med det de lærte i undervisningsopplegget med tidligere kunnskap om tematikken. Når elevene ser disse sammenhengene, kan man si at elevene drar koblinger mellom eksisterende og ny kunnskap. I følge Ritchart m fl. (2011) viser elevene forståelse når de gjør koblinger, og dette kan knyttes til når elevene viser systemforståelse i dette tilfellet. Dette kan også knyttes til Cloud (2006) sin beskrivelse av enkeltstående deler som sees over et lengre tidsrom når elevene ser sammenhenger mellom kunnskap de lærer over år.

Elevene viser forståelse når de vurderer ulike synspunkter og perspektiver (Church, Morinson, & Ritchart, 2011). Sinnes (2015) mener at når elevene vurderer og ser ulike perspektiv i forhold til hverandre, ser de flere sider ved disse sammenhengene. Funnene i denne studien viser at lærer og lærerstudent mener elevene viser systemforståelse når de kan se sammenheng mellom kunnskap og sitt virkelige liv. Resultatene viser videre at når elevene ble utfordret på å sette seg inn i en annen situasjon enn noe de kan knytte til sitt virkelige liv i diskusjonen (her:

lærerstudent sitt eksempel hvor hun utfordret elevene på om de skulle ha barn eller ikke), så endrer de også perspektiv og deretter mening. Hvis elevene hadde sett flere perspektiver i undervisningsopplegget med engang, hadde de automatisk øvet systemforståelse og det hadde ikke vært nødvendig å utfordre elevene med et annet perspektiv. Likevel kan det tyde på at elevene øvde kompetansen systemforståelse i dette undervisningsopplegget underveis i det utforskende arbeidet. Dette betyr at flere nivåer i den sykliske framstillingen av utforskende arbeidsmåter (Knain & Kolstø, 2011) må være tilstede for at elevene skal øve kompetansen systemforståelse.

Basert på resultatene synes elevene biologi er vanskelig siden de må se mange sammenhenger i faget. Det kan virke som elevene får økt forståelse når de kan knytte kunnskap mot sitt virkelige liv. Slik det kommer fram av intervjuene kan det virke til at de ikke opplever dette i faget biologi. På bakgrunn av dette er det viktig at lærer følger opp så alle elevene ser sammenhenger fra ulike perspektiv, slik at de kan øve systemforståelse i undervisningsopplegget.

## **6.0 Konklusjon og veien videre**

I konklusjonen ønsker jeg å konkludere funnene som er gjort i dette studiet sett i lys av hvilke konsekvenser det kan ha for videre arbeidet med kompetanser for bærekraftig utvikling.

Resultatene tyder på at undervisningsopplegget legger til rette for å øve alle de fire kompetansene for bærekraftig utvikling. Ved at elevene innehar kunnskap og erfaringer fra tidligere, kan de knytte dette opp mot ny kunnskap og vurdere argumenter. Når elevene argumenterer i for eksempel en diskusjon kan elevene øve kreativitet, kritisk tenkning, kommunikasjon og samarbeid, og systemforståelse. Det å innhente ny kunnskap og vurdere denne opp mot allerede eksisterende kunnskap for å besvare et spørsmål, er å øve kompetanser for bærekraftig utvikling ved hjelp av utforskende arbeidsmåter.

I denne oppgaven er kompetansebegrepet slik det foreligger i læreplanen knyttet opp mot kompetansebegrepet slik det skildres i UBU-litteraturen. Grunnen til dette er at det ikke finnes en klar avgrensning til hva kompetanser for bærekraftig utvikling egentlig er. For at UBU og kompetanser for bærekraftig utvikling skal inn i skolen, må begrepene avgrenses og tilnærmes slik at både elever, lærere og lærerstudenter kan forstå hva dette egentlig er, slik at de kan «bidra til å endre verden i en mer bærekraftig retning» (Sinnes, 2015, s. 39; Jegstad & Sinnes, 2015). Det blir spennende å se hvordan Fagfornyelsen kan legge til rette for bærekraftig utvikling i skolen, ettersom læreplanen er sentral for en helhetlig satsning på UBU i skolen

(Bjønness & Sinnes, 2019). Kompetanser for bærekraftig utvikling handler om å utvikle andre kompetanser enn bare de rent teoretiske (Sinnes, 2015) og med Fagfornyelsen til grunn kan både kritisk tenkning og systemforståelse øves i større grad i skolen.

Det er viktig å påpeke at resultater i dette studiet er gjort med et svært begrenset utvalg på åtte informanter og at resultatene kunne sett annerledes ut med et annet eller større utvalg. Dette studiet kan ansees som en liten bit av et større puslespill som kan kalles *UBU-kompetanser* og den tar for seg kun noen av kompetansene som står skildret i dagens UBU-litteratur.

Kompetansene som er beskrevet i dagens UBU-litteratur trenger ikke nødvendigvis å være de samme kompetansene som blir beskrevet i fremtiden, men bærekraftig utvikling vil med Fagfornyelsen være sentralt i skolen i tiden framover. I det videre arbeidet med å integrere UBU-kompetanser i skolen, vil det være interessant å se på hvordan disse kan øves ved hjelp av andre metoder enn utforskende arbeidsmåter og i andre skolefag. Det er viktig at dette blir praksisnær forskning som læreren kan knytte til klasserommet, da det er mangel på dette i UBU-litteraturen.

Elev Emma beskriver kompetanser for bærekraftig utvikling som det de «skal få brukt for i fremtiden». Elevene er opptatt av sin egen fremtid og det kommer til uttrykk blant alle unge for deres engasjement og inspirasjon fra Greta Tunberg og hennes klimaopprør «Fridays for future».

## Litteraturliste

- Amabile, T. (1998). How to kill creativity. *Harvard Business Review*, 5(76), ss. 77-87.
- Andresen, M. U., Høgmo, N., & Sandås, A. (2015). Learning from ESD projects during the UN decade in Norway. I R. Jucker, & R. Mathar, *Schooling for Sustainable Development in Europe: Concepts, Policies and Educational Experiences at the End of the UN Decade of Education for Sustainable Development* (ss. 241-255). Cham: Springer International Publishing.
- Barber, J. (2009). The Seeds of Science/Roots of reading Inquiry Framework. *scienceandliteracy.org*. Hentet fra scienceandliteracy.org.
- Bjønness, B. (2017). "Slik får elevene selv en mulighet til å identifisere og utforske relevante problemer og finne gode løsninger". Hentet fra [www.utdanningsnytt.no](http://www.utdanningsnytt.no): <https://www.utdanningsnytt.no/bedre-skole/debatt/2017/barekraftig-utvikling-og-utforskende-arbeidsmater/>
- Bjønness, B., & Sinnes, A. T. (2019). Hva hemmer og fremmer arbeidet med bærekraftig utvikling i videregående skole?
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*(3), 77-101.
- Brinkmann, S., & Kvale, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Bryman, A. (2016). *Social research methods* (5. utg.). Oxford: Oxford university press.
- Christoffersen, L., & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt Forlag.
- Church, M., Morinson, K., & Ritchart, R. (2011). *Making Thinking Visible: How to Promote Engagement, Understanding, and Independence for All Learners*. San Francisco: Jossey- Bass.
- Cloud, J. P. (2006). Some systems thinking concepts for environmental educators during the decade of education for sustainable development. *Applied environmental education and communication*, 4(3), ss. 226-228.
- Dewey, J. (1910). Science as subject-matter and as method. *Science*, 31(787), 121-127.
- Europakommisjonen . (2012). *Education and Training 2020 Work programme: Thematic Working Group "Assessment of Key Competences", Glossary and examples*. Directorate-General for Education and Culture.

- FN. (1987). *Our Common Future: Report of the 1987 World Commission on Environment and Development*. Oslo.
- FN-sambandet. (2019). *Bærekraftig utvikling*. Hentet fra FN-sambandet (United Nations Association of Norway): <https://www.fn.no/Tema/Fattigdom/Baerekraftig-utvikling>
- Frøyland, M., Braathen, A., & Kostøl, K. B. (2018). Elever på vei mot forståelse - hvordan kan de se ut? *Naturfag*, ss. 86-89.
- Frøyland, M., Haug, B. S., & Mork, S. M. (2018). Utforskende arbeidsmåte: Fra gjøring til læring. *Naturfag*, ss. 90-94.
- Glasser, H., & Hirsh, J. (2016). *Toward the Development of Robust learning for Sustainability Core Competencies*. Kalamazoo: Office for Campus for Sustainability.
- Gold, R. L. (1958). Roles in sociological field of observations. *Social forces* 36, s. 217-223.
- Grimsgaard, T., & Klein, J. (2017). *Utdanning for bærekraftig utvikling, hvem-hva-hvor*. UBU. Oslo: RORG.
- Halvorsen, L., & Scheie, E. (2018). Fremtiden er i klasserommet ditt! Kritisk tenkning i arbeid med bærekraftig utvikling. (A. R. Skår, Red.) *Naturfag*, 2018, 104-107.
- Haug, B. (2016). Å kommunisere resultater fra en utforskning. I B. Haug, S. Mork, G. Sørvik, & M. Ødegaard, *På forskerføtter i naturfag* (ss. 116-143). Oslo: Universitetsforlaget.
- Haug, B. S., Mork, S. M., & Frøyland, M. (2018). Utforskende arbeidsmåte: Fra gjøring til læring. *Naturfag*, ss. 90-94.
- Hodson, D. (1996). Laboratory work as scientific method: three decades of confusion and distortion. *Journal of Curriculum Studies*, ss. 155-135.
- Hoffmann, T. (2013, September 22). *Hva kan vi bruke kvalitativ forskning til?* . Hentet fra Forskning.no: <https://forskning.no/sosiologi/hva-kan-vi-bruke-kvalitativ-forskning-til/610839>
- Imsen, G. (2014). *Elevenes verden, Innføring i pedagogisk psykologi* (5. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Isnes, A. (2007). Verdiklargjøring - øvelser for å bevisstgjøre elevene på sine valg og verdier. *Naturfag*, ss. 17-18.
- Isnes, A., & Sandås, A. (2015). Utdanning for bærekraftig utvikling. *KIMEN - Kompetanse inspirasjon mangfold og engasjement i naturfag*(1), 66.
- Jegstad, K. M., & Sinnes, A. T. (2015). Chemistry teaching for the Future: A model for secondary chemistry education for sustainable development. *International Journal of Science Education*, 4(37), ss. 655-683.



- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2006). *Samarbeid i skolen, pedagogisk utviklingsarbeid, samspill mellom mennesker*. Namsos: Pedagogisk-Psykologisk forlag.
- KD. (2006). Den generelle delen av læreplanen. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- KD. (2011). NKR. *Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring*. Kunnskapsdepartementet.
- KD. (2012). *Kunnskap for en felles framtid - revidert strategi for utdanning for bærekraftig utvikling 2012-2015*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- KD. (2016a). *Fag - Fordypning - Forståelse - En fornyelse av Kunnskapsløftet (Meld. St. 28 2015-2016)*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- KD. (2016b). *Å forstå kompetanse*. Hentet fra Utdanningsdirektoratet, [www.udir.no](http://www.udir.no): <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/forsta-kompetanse/>
- KD. (2017). *Meld. St. 16 - Kultur for kvalitet i høyere utdanning*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- KD. (2017). *Overordnet del - verdier og prinsipper i grunnopplæringen*. Oslo: Kunnskapsdepartementet. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/37f2f7e1850046a0a3f676fd45851384/overordnet-del---verdier-og-prinsipper-for-grunnopplaringen.pdf>
- KD. (2018). Forny innholdet i skolen. Nr: 132:18. Oslo: Kunnskapsdepartementet. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/forny-innholdet-i-skolen/id2606028/>
- KD. (2019). Nye læreplaner for bedre læring i fremtidens skole. Nr. 90 - 19. Oslo: Kunnskapsdepartementet. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/nye-lareplaner-for-bedre-laring-i-fremtidens-skole/id2632829/>
- Kind, P., & Kind, V. (2007). Creativity in Science Education: Perspectives and Challenges for Developing School Science. *Studies in Science Education*, 43(1), ss. 1-37.
- Knain, E., & Kolstø, S. D. (2011). *Elever som forskere i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Knutsen, B. (2015). Utforskende arbeidsmåter i biologi. I P. van Marion, & A. Strømme, *Biologididaktikk* (ss. 80-103). Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- Korsager, M., & Scheie, E. (2014). Utdanning og undervisning for bærekraftig utvikling. (A. Isnes, Red.) *Naturfag*, 2014(2), ss. 18-21.
- Korsager, M. (2018). Utforskende undervisning og arbeidsmåter - en introduksjon. (A. Skår, Red.) *Naturfag*, 2018(1), 82-84.
- Korssjøen, S. G. (2015). Utforskende arbeidsmåter i naturfag - en undersøkelse om naturfaglærers oppfatninger om og erfaringer med utforskende arbeidsmåter.

- Trondheim: NTNU - Fakultet for Samfunnsvitenskap og teknologiledelse - Program for lærerutdanning.
- Melhus, F. A. (2015). *Kreative spirer - en kvalitativ studie hvor utforskende arbeidsmåter i naturfag kobles mot kreativ tenkning*. Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Utdanningsvitenskapelig fakultet. Oslo: Universitetet i Oslo.
- Melhus, F., & Ødegaard, M. (2017, Juni 29). Kreativitet på forskerfötter. (M. Frøyland, Red.) *Naturfag*, 2017(1), ss. 74-75. Hentet fra [www.naturfag.no](http://www.naturfag.no):  
<https://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=2185638>
- Melhus, F., & Ødegaard, M. (xxxx, Juni 29). Kreativitet på forskerfötter. *Naturfag*, 17, ss. 74-75.
- Molderez, I., & Fonseca, E. (2017). The efficacy of real-world experiences and service learning for fostering competences for sustainable development in higher education. *Journal of cleaner production*, ss. 4397-4410.
- Moon, J. (2008). *Critical thinking, an exploration of theory and practice*. New York: Routledge. Hentet fra <http://vct.qums.ac.ir/Portal/file/?180492/>
- Mork, S. M. (2016). Å diskutere som del av utforskende arbeid. I B. Haug, S. M. Mork, G. Sørvik, & M. Ødegaard, *På forskerfötter i naturfag* (ss. 92-115). Oslo: Universitetsforlaget.
- National Research Council. (2010). *Exploring the intersection of science education and 21st century skills: a workshop summary*. National Academy Press.
- Norsk Forskningsråd. (2017, Mai). *Etisk argumentasjon*. Hentet fra Bioteknologirådet:  
<http://www.bioteknologiradet.no/temaer/etisk-argumentasjon/>
- NOU 2015:8. (2015). *Fremtidens skole: Fornyelse av fag og kompetanser*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- NOU 2018: 2. (2018). *Fremtidige kompetansebehov I*. Oslo: Kunnskapsdeartementet.
- OECD. (2016). *Getting Skills Right: Assessing and Anticipating Chaning Skill Needs*. Paris: OECD Publishing.
- Rieckman, M. (2011). Key competencies for sustainable development of the world society. *GAIA-Ecological Perspect. Sci. Soc.*, 20(1), 48-56.
- Ritchart, R., Church, M., & Morinson, K. (2011). *Making Thinking Visible: How to Promote Engagement, Understanding, and Independence for All Learners*. San Francisco: Jossey- Bass.

- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Wallberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). *Science education NOW: A renewed pedagogy for the future of Europe*. Brussel: European commission.
- Sagdahl, M. (2014). *Bioetikk*. Hentet fra Store norske leksikon: <https://snl.no/bioetikk>
- Sagdahl, M. (2018). *Erikk*. Hentet fra Store norske leksikon: <https://snl.no/etikk>
- Sinnes, A. T. (2015). *Utdanning for bærekraftig utvikling - hva, hvorfor og hvordan?*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse* (3. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Strømme, A. (2015). Hva er egentlig biologi? I M. van Marion, & A. Strømme, *Biologididaktikk* (2. utg., ss. 18-39). Cappelen Damm Akademisk.
- Svartdal, F. (2018). *Holdning*. Hentet fra Store norske leksikon: <https://snl.no/holdning>
- UDIR. (2006a). *Bærekraftig utvikling, utdanning for bærekraftig utvikling*. Oslo: Utdanningsdirektoratet. Hentet fra [https://www.miljolare.no/info/Barekraftig\\_utvikl\\_rapp.pdf](https://www.miljolare.no/info/Barekraftig_utvikl_rapp.pdf)
- UDIR. (2006b). Læreplan i biologi - programfag i utdanningsprogram for studiespesialisering. Utdanningsdirektoratet. Hentet fra <https://www.udir.no/kl06/BIO1-01>
- United Nations. (2015). *Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development*. New York: United Nations Publication. Hentet fra <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>
- van Marion, P. (2007). Bevisste valg for bærekraftig utvikling. *Naturfag*, 2007(1), 14-16.
- van Marion, P. (2015). Etikk, verdier og holdninger. I P. van Marion, & A. Strømme, *Biologididaktikk* (ss. 146-168). Cappelen Damm Akademisk.
- Wals, A. E. (2011). Learning our way to sustainability. *Journal of Education for Sustainable Development*, 5(2), ss. 177-186.
- Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C. (2011). Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. *Sustainable Sci*, 203-218.
- Yin, R. K. (2014). *Case study research: design and methods* (5. utg.). Los Angeles, Calif: SAGE.

## **Vedlegg**

Følgende vedlegg ligger vedlagt denne oppgaven:

Vedlegg 1: Vurdering av prosjektet fra Norsk senter for Forskningsdata

Vedlegg 2: Intervjuguide til intervju 1

Vedlegg 3: Intervjuguide til intervju 2

Vedlegg 4: Intervjuguide til intervju 3

Vedlegg 5: Intervjuguide til intervju 4

Vedlegg 6: Observasjonsskjema

Vedlegg 7: Undervisningsopplegget med power point.

## Vedlegg 1: Vurdering av prosjektet fra Norsk senter for Forskningsdata

2.5.2019

Meldeskjema for behandling av personopplysninger



### NSD sin vurdering

#### Prosjekttittel

Kompetanser for bærekraftig utvikling i undervisning

#### Referansenummer

739868

#### Registrert

21.01.2019 av Margrethe Espen - [margrethe.espen@nmbu.no](mailto:margrethe.espen@nmbu.no)

#### Behandlingsansvarlig institusjon

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet / Fakultet for realfag og teknologi

#### Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Birgitte Bjonness, [birgitte.bjonness@nmbu.no](mailto:birgitte.bjonness@nmbu.no), tlf. 67231519

#### Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

#### Kontaktinformasjon, student

Margrethe Espen, [margrethe.espen@nmbu.no](mailto:margrethe.espen@nmbu.no), tlf. 92405390

#### Prosjektperiode

21.01.2019 - 15.05.2019

#### Status

08.03.2019 - Vurdert

#### Vurdering (1)

08.03.2019 - 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 08.03.2019 med vedlegg, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

#### 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://nsd.no/personvernombud/meld\\_prosjekt/meld\\_endringer.html](https://nsd.no/personvernombud/meld_prosjekt/meld_endringer.html)

<https://meldeskjema.nsd.no/vurdering/5c41776b-ef5a-4b4a-b767-b792b79baa5e>

1/2

# NSD NORSK SENTER FOR FORSKNINGSDATA

## NSD sin vurdering

### Prosjekttittel

Kompetanser for bærekraftig utvikling i undervisning

### Referansenummer

739868

### Registrert

21.01.2019 av Margrethe Espen - [margrethe.espen@nmbu.no](mailto:margrethe.espen@nmbu.no)

### Behandlingsansvarlig institusjon

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet / Fakultet for realfag og teknologi

### Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Birgitte Bjonness, [birgitte.bjonness@nmbu.no](mailto:birgitte.bjonness@nmbu.no), tlf: 67231519

### Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

### Kontaktinformasjon, student

Margrethe Espen, [margrethe.espen@nmbu.no](mailto:margrethe.espen@nmbu.no), tlf: 92405390

### Prosjektperiode

21.01.2019 - 15.05.2019

### Status

08.03.2019 - Vurdert

### Vurdering (1)

08.03.2019 - 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 08.03.2019 med vedlegg, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

### 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. For du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde:

[https://nsd.no/personvernombud/meld\\_prosjekt/meld\\_endringer.html](https://nsd.no/personvernombud/meld_prosjekt/meld_endringer.html)

## Vedlegg 2: Intervjuguide til intervju 1

### Intervjuguide til intervju 1 av lærer og lærerstudent

#### Del 1 – Innledning

- Presentere meg (Margrethe Espen, lektorstudent i biologi)
- Informere om prosjektet og intervjuet (jeg skal gjøre et intervju basert på en undervisningstime der elevene øver og bruker kompetanser for bærekraftig utvikling gjennom utforskende arbeidsmåte)
- Takke dem for deltakelse, og fortelle at de gjennom deltakelsen vil hjelpe meg med å få en dypere innsikt bruk av kompetanser for bærekraftig utvikling i undervisning.
- Garantere og presisere at alle vil være anonymisert i masteroppgaven
- Informere om at jeg vil gjøre lydopptak, men at det kun er jeg og min veileder som vil ha tilgang til dette i ettertid, og at alt av data skal anonymiseres og lagres i skylagring, samt at dataene vil bli slettet ett år etter levert masteroppgave
- Informere om deltakernes rett til å når som helst avslutte intervjuet
- Fortelle at intervjuet vil vare omtrent 50 minutter

#### Del 2 – Faktaspørsmål

- Hvilke arbeidsmåter liker du å bruke i undervisningen din?
- I hvilken grad kjenner du til kompetanser for bærekraftig utvikling?
- I hvilken grad kjenner elevene til kompetanser for bærekraftig utvikling?

#### Del 3 – Introduksjonsspørsmål

- Hva synes du om å bruke utforskende arbeidsmåte i biologiundervisningen?
- Hva er dine tanker om kompetanser for bærekraftig utvikling i dagens skole

Del 4 – dybdespørsmål/nøkkelspørsmål (Jeg vil sende ut en beskrivelse av begrepene: kreativitet, systemforståelse, kritisk tenkning og samarbeidslæring i forkant av intervjuet og be de tenke over spørsmålene når de leser disse beskrivelsene)

- Når og hvordan mener og ser du at elevene øver kreativitet i biologiundervisningen?
- Når og hvordan mener og ser du at elevene øver systemforståelse i biologiundervisningen?
- Når og hvordan mener og ser du at elevene øver kritisk tenkning i biologiundervisningen?
- Når og hvordan mener og ser du at elevene øver samarbeidslæring i biologiundervisningen?
- På bakgrunn av undervisningsopplegget, kan du på en skala fra 1-10 si hvor mye du tror elevene vil øve på kompetanser for bærekraftig utvikling og begrunne svaret ditt.
- Hvilke nytte tenker du elevene har av å øve kompetanser for bærekraftig utvikling?

#### Del 5 – avslutning

- Informere om at vi nærmer oss slutten
- Spørre om de har noe de vil tilføye
- Evt. be enkelte utdype ting de har sagt/komme tilbake til ting som har blitt tatt opp av deltakerne tidligere i intervjuet
- Gjenta informasjon om rettighetene deres og oppbevaring av informasjon, og at de når som helst kan kontakte meg hvis de har spørsmål eller ønsker å gjøre endringer/presisere hva de har ment og sagt
- Takke for at de tok seg tid

## Vedlegg 3: Intervjuguide til intervju 2

### Intervjuguide til intervju 2 av lærer og lærerstudent

#### Del 1 – Innledning

- Presentere meg (Margrethe Espen, lektorstudent i biologi)
- Informere om prosjektet og intervjuet (jeg skal gjøre et intervju basert på en undervisningstime der elevene øver og bruker kompetanser for bærekraftig utvikling gjennom utforskende arbeidsmåte)
- Takke dem for deltakelse, og fortelle at de gjennom deltakelsen vil hjelpe meg med å få en dypere innsikt bruk av kompetanser for bærekraftig utvikling i undervisning.
- Garantere og presisere at alle vil være anonymisert i masteroppgaven
- Informere om at jeg vil gjøre lydopptak, men at det kun er jeg og min veileder som vil ha tilgang til dette i ettertid, og at alt av data skal anonymiseres og lagres i skylagring, samt at dataene vil bli slettet ett år etter levert masteroppgave
- Informere om deltakernes rett til å når som helst avslutte intervjuet
- Fortelle at intervjuet vil vare omtrent 50 minutter

#### Del 2 – Faktaspørsmål

- Hvordan synes du undervisningen gikk?
- Hva tror du elevene tenker om timen? Motivert, har de lært noe, kjedelig?

#### Del 3 – Introduksjonsspørsmål

- Hvilke meninger har du om bruk av utforskende arbeidsmåte som læringsstrategi i undervisningen?

Del 4 – dybdespørsmål/nøkkelspørsmål (Jeg vil sende ut en beskrivelse av begrepene: kreativitet, systemforståelse, kritisk tenkning og samarbeidslæring i forkant av intervjuet og be de tenke over spørsmålene når de leser disse beskrivelsene)

- Når og hvordan mener du elevene øvde kreativitet i denne biologiundervisningen?
- Når og hvordan mener du elevene øvde systemforståelse i denne biologiundervisningen?
- Når og hvordan mener du elevene øvde kritisk tenkning i denne biologiundervisningen?
- Når og hvordan mener du elevene øvde samarbeidslæring i denne biologiundervisningen?
- Hva kunne du som lærer gjort annerledes for at elevene kunne øvd på kompetanser for bærekraftig utvikling enda bedre?
- På bakgrunn av undervisningsopplegget, kan du på en skala fra 1-10 si hvor mye du tror elevene fikk øvd på de forskjellige kompetansene og begrunne svaret ditt.
- Hva tenker du om bruk av utforskende arbeidsmåte for å øve kompetanser for bærekraftig utdanning?

#### Del 5 – avslutning

- Informere om at vi nærmer oss slutten
- Spørre om de har noe de vil tilføye
- Evt. be enkelte utdype ting de har sagt/komme tilbake til ting som har blitt tatt opp av deltakerne tidligere i intervjuet
- Gjenta informasjon om rettighetene deres og oppbevaring av informasjon, og at de når som helst kan kontakte meg hvis de har spørsmål eller ønsker å gjøre endringer/presisere hva de har ment og sagt
- Takke for at de tok seg tid



## Vedlegg 4: Intervjuguide til intervju 3

### Intervjuguide til intervju 3, fokusgruppeintervju med elever

#### Del 1 – Innledning

- Presentere meg (Margrethe Espen, lektorstudent i biologi)
- Informere om prosjektet og intervjuet (jeg skal gjøre et intervju basert på en undervisningstime der elevene øver og bruker kompetanser for bærekraftig utvikling gjennom utforskende arbeidsmåte)
- Takke dem for deltakelse, og fortelle at de gjennom deltakelsen vil hjelpe meg med å få en dypere innsikt bruk av kompetanser for bærekraftig utvikling i undervisning.
- Garantere og presisere at alle vil være anonymisert i masteroppgaven
- Informere om at jeg vil gjøre lydopptak, men at det kun er jeg og min veileder som vil ha tilgang til dette i ettertid, og at alt av data skal anonymiseres og lagres i skylagring, samt at dataene vil bli slettet ett år etter levert masteroppgave
- Informere om deltakernes rett til å når som helst avslutte intervjuet
- Fortelle at intervjuet vil vare omtrent 40 minutter

#### Del 2 – Faktaspørsmål

- Hvilke arbeidsmåter liker dere i biologiundervisningen?
- Hvilke fag er deres favorittfag?
- Hva vet dere om utdanning for bærekraftig utvikling fra før? (Begrepet er beskrevet i informasjonen)
- Hva vet dere om kompetanser tilknyttet deres læring? (Begrepet og eksempler er beskrevet i informasjonen)

#### Del 3 – Introduksjonsspørsmål

- Hvorfor valgte dere faget biologi?
- Hva er spennende i biologiundervisning?
- Hva synes dere om utforskende arbeidsmåte i biologiundervisningen? (Begrepet utforskende arbeidsmåte er beskrevet i informasjonen)

Del 4 – dybdespørsmål/nøkkelspørsmål (Jeg vil sende ut en beskrivelse av begrepene: kreativitet, systemforståelse, kritisk tenkning og samarbeidslæring i forkant av intervjuet og be de tenke over spørsmålene når de leser disse beskrivelsene)

- Hvordan og når tenker dere at dere øver kreativitet i biologiundervisningen?
- Hvordan og når tenker dere at dere øver systemforståelse i biologiundervisningen?
- Hvordan og når tenker dere at dere øver kritisk tenkning i biologiundervisningen?
- Hvordan og når tenker dere at dere øver samarbeidslæring i biologiundervisningen?
- På bakgrunn av undervisningsopplegget, kan dere på en skala fra 1-10 si hvor mye dere øvde på de forskjellige kompetansene og begrunne svaret deres.

#### Del 5 – avslutning

- Informere om at vi nærmer oss slutten
- Spørre om de har noe de vil tilføye
- Evt. be enkelte utdype ting de har sagt/komme tilbake til ting som har blitt tatt opp av deltakerne tidligere i intervjuet
- Gjenta informasjon om rettighetene deres og oppbevaring av informasjon, og at de når som helst kan kontakte meg hvis de har spørsmål eller ønsker å gjøre endringer/presisere hva de har ment og sagt
- Takke for at de tok seg tid

## Vedlegg 5: Intervjuguide til intervju 4

### Intervjuguide til intervju 4 av lærer

#### Del 1 – Innledning

- Presentere meg (Margrethe Espen, lektorstudent i biologi)
- Informere om prosjektet og intervjuet (jeg skal gjøre et intervju basert på en undervisningstime der elevene øver og bruker kompetanser for bærekraftig utvikling gjennom utforskende arbeidsmåte)
- Takke vedkommende for deltakelse, og fortelle at deltakelsen vil hjelpe meg med å få en dypere innsikt i bruk av kompetanser for bærekraftig utvikling i undervisning.
- Garantere og presisere at alt vil være anonymisert i masteroppgaven
- Informere om at jeg vil gjøre lydopptak, men at det kun er jeg og min veileder som vil ha tilgang til dette i ettertid, og at alt av data skal anonymiseres og lagres i skylagring, samt at dataene vil bli slettet ett år etter levert masteroppgave
- Informere om deltakernes rett til å når som helst avslutte intervjuet
- Fortelle at intervjuet vil vare omtrent 30 minutter og at vi først vil intervjuet i følgende rekkefølge: 2a, 3a, 2a, 3a, 4

#### Del 2a – Faktaspørsmål UA

- Hva kjennetegner utforskende arbeidsmåter i din undervisning?
  - Føler du det er noe forskjell på ideal og praksis?

#### Del 2b - Faktaspørsmål UBU

- Hva tenker du er viktige kompetanser for bærekraftig utvikling?
- Hvordan øver elevene kompetanser for bærekraftig utvikling?

#### Del 3a – Introduksjonsspørsmål UA

- I intervju 1 og 2 var dere svært enige om at bruk av utforskende arbeidsmåte var viktig å bruke i undervisning, men sa aldri hvorfor dere mente det. Kan du begrunne hva du tenker er viktig ved bruk av utforskende arbeidsmåte i undervisning?
- Hvordan tenker du elevene arbeidet utforskende i undervisningsopplegget som ble gjennomført?

#### Del 3b - Introduksjonsspørsmål UBU

- Nå har det gått litt tid siden vi hadde undervisningsopplegget. Hvordan tenker du at kunne gjort undervisningen bedre med tanke på å øve kompetanser for bærekraftig utvikling?

#### Del 4 – dybdespørsmål/nøkkelspørsmål

- I hvilke situasjoner tenker du at elevene øvde kreativitet i undervisningen som ble gjennomført?
- I hvilke situasjoner tenker du eleven øvde kompetansen samarbeid i undervisningen som ble gjennomført?
- Hva tenker du kritisk tenkning er og hvordan tenker du eleven øver dette i undervisningen som ble gjennomført?
- I intervjuet i etterkant av undervisningen fikk jeg ikke din mening på rangeringsspørsmålet, så jeg vil gjenta dette for deg nå. Kan du basert på undervisningen, på en skala fra 1-10 si hvor mye du tror elevene vil øve på kompetanser for bærekraftig utvikling? Begrunn svaret ditt.

#### Del 5 – avslutning

- Informere om at vi nærmer oss slutten
- Spørre om de har noe de vil tilføye
- Evt. be enkelte utdype ting de har sagt/komme tilbake til ting som har blitt tatt opp av deltakerne tidligere i intervjuet
- Gjenta informasjon om rettighetene deres og oppbevaring av informasjon, og at de når som helst kan kontakte meg hvis de har spørsmål eller ønsker å gjøre endringer/presisere hva de har ment og sagt
- Takke for at de tok seg tid

## Vedlegg 6: Observasjonsskjema

Observasjonsskjema

Tid	UA-trinn	Kreativitet	Kritisk tenkning	Samarbeidslæring	Systemforståelse

### Trinn utforskende arbeidsmåte

1. Andres kunnskap
2. Hypotese, problemstillinger
3. Planlegger undersøkelser
4. Gjennomføre undersøkelser
5. Tolke og analysere data
6. Hva vet vi nå?

### Kompetanser for bærekraftig utvikling

Kreativitet	
Kritisk tenkning	
Samarbeidslæring	
Systemforståelse	

## Vedlegg 7: Undervisningsopplegg med power point

### Disposisjon: Gentesting, etikk

Gentesting 90 min + 5 min pause: 08.10 – 08.55, pause: 08.55 – 09.00, 09.00 - 09.45

Læreplanen, mål: formulere og drøfte problemstillinger kring bruk av gendiagnostikk og genterapi på menneske

Opprop og beskjeder: 10 min – observasjon, skrive under skjema

Intro:

Ylvis, økt risiko/betydelig økt risiko for heroinavhengighet (Tid: 2:32)

Del 1: ca 5 min

- Presentere læringsmål: I denne økten skal dere formulere og drøfte problemstillinger omkring bruk av gendiagnostikk og genterapi på menneske.
- Vi så her en dame som leste opp noe svar fra en gentest, og litt løse tolkninger av hva de resultatene betydde. Kan være et godt eksempel på hvorfor det er viktig med rådgivning i forbindelse med gentester.
- En viktig side av dette temaet er at dere som elever skal få trening i å finne for og motargumenter, og gi dere trening i å diskutere så dere senere kan delta i samfunnsdebatten, for eksempel gjennom møter som bioteknologirådet holder jevnlig

Del 2: Gentesting: Hva vet jeg? Ark delt i tre, noter på ene siden. Diskuter med sidemannen

2 min – skriv ned hva du vet om gentesting. 3 – min diskuter med sidemannen

---

Trenger dere en pause? 5 min

---

Del 3: Oppsummere hva gentest er: 5-10 min: powerpoint

- Presenter oppgaven og tydeliggjøre hva de skal gjøre. Si at jeg vil høre de to viktigste argumentene fra hver gruppe.
- Ville du tatt en gentest?
- Bruke de tre eksemplene fra viten om 3 sykdommer. Alle grupper på 4 og 4 får utdelt et sett.
- Disse sykdommene representerer tre forskjellige dilemmaer utifra hvordan sykdommene utarter seg.

Del 4: minidebatt. 4 og 4.

- 15 min: 2 og 2 jobber sammen og finner argumenter for eller i mot.
  - 10 minutter på å diskutere og rangere argumentene etter viktighet
  - 5 min Oppsummere de to viktigste fra hver gruppe
- 

Del 5: (Hvis tid til overs): CASE – Lærer leser opp. Diskuter med sidemannen i noen minutter.

---

Del 6: Hva har jeg lært? Skriv i kolonne 2 på arket. 3 min egen – 2 min sidemannen

---

Del 7: Hvis god tid, oppsummere hva de har lært i klasserommet

---

---

Del 8: Hvor eller når kan jeg få bruk for det jeg har lært?. 3 min egen – 2 min sidemannen

---


Del 9: (Hvis tid til overs): Oppsummere hva de har lært i klasserommet

---

FOR MYRE TID?: Gå inn på itsl og svar på undersøkelse. Bla i boka og se etter vanskelige ting.

---

Beskjed: xxx

 <p>GENTESTING</p>	 <p>LÆRINGSMÅL</p> <p>Dere skal kunne formulere og drøfte problemstillinger omkring bruk av gendiagnostikk og genterapi på menneske</p>
 <p>GENTESTING: HVA VET JEG?</p>	 <p>HVA ER EN GENETISK UNDERSØKELSE?</p> <p>En test som sier noe om genene og genvariantene dine Vi skiller mellom diagnostisk gentest, bærerdiagnostisk gentest, presymptomatisk gentest og prediktiv gentest</p>

## DIAGNOSTISK GENTEST

En gentest som utføres på en syk personen for å stille en diagnose

5

## BÆRERDIAGNOSTISK GENTEST

En gentest som sier om personen er bærer av sykdomsgener som vil kunne gi sykdom i neste generasjon

6

## PRESYMPTOMATISK GENTEST

En gentest som sier om personen med sikkerhet vil utvikle en arvelig sykdom senere i livet

7

## PREDIKTIV GENTEST

En test som sier om personen er disponert til å utvikle arvelige sykdommer

8

## NÅR I LIVET KAN DET VÆRE AKTUELT MED GENTEST?

Eks.

- Arvelige sykdommer i familien
- Stifte familie (føre gener videre)
- Du har selv blitt syk
- Partner er bærer av sykdomsgen

9

## ETIKK

Hvem skal ha tilgang på prøvesvar?

- familie, jobb, forsikringselskap

Tester som viser risiko for utvikling av sykdom, fører de til nedsatt livskvalitet?

Bør man teste sykdommer man ikke kan behandle?

Testing av foster (fosterdiagnostikk)?

10

## ETIKKOPPGAVE: RAMMER

3 forskjellige sykdommer, viser 3 forskjellige sett med utfordringer

Jobb sammen 4 og 4

15 min:

2 tar ansvar for argumenter FOR å ta gentest for hver enkelt sykdom

2 tar ansvar for argumenter MOT å ta gentest for hver enkelt sykdom

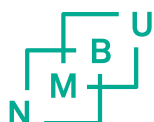
10 min:

Diskuter argumentene i gruppene på 4, og ranger argumentene etter viktighet

5 min:

Viktigste argumenter deles i plenum

11



**Norges miljø- og biovitenskapelige universitet**  
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet  
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
Norway