

Trine Iren Østensen

Bruk av responssystem for å fremme formativ vurdering og læring i biologi

En kvalitativ studie av iLike

Masteroppgave i biologididaktikk

Veileder: Alex Strømme

Mai 2019

Trine Iren Østensen

Bruk av responssystem for å fremme formativ vurdering og læring i biologi

En kvalitativ studie av iLike

Masteroppgave i biologididaktikk
Veileder: Alex Strømme
Mai 2019

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for informasjonsteknologi og elektroteknikk
Institutt for lærerutdanning

Sammendrag

Vurdering som legger til rette for læring er sentralt i dagens skole og det vil være viktig med gode verktøy som bidrar til å skape god formativ vurdering i undervisningen. Responssystem innebærer teknologi som muliggjør at læreren kan samle og analysere elevrespons raskt og effektivt underveis i undervisningen. Tidligere forskning på responssystemer viser at responssystemer kan ha en positiv effekt på mange læringsfremmede faktorer i undervisning, eksempelvis deltagelse, motivasjon, interaksjon og engasjement. Hensikten med denne studien var å undersøke hvordan et responssystem, *iLike*, kan bidra til å fremme formativ vurdering og læring i biologi. *iLike* er et dynamisk og fleksibelt responssystem utviklet for pedagogisk bruk i skolen. Det empiriske materialet ble samlet gjennom intervju og observasjon fra en biologi 1 klasse og en biologi 2 klasse på en videregående skole. Det ble utført et individuelt intervju med læreren og to fokusgruppeintervju med fire elever for hver klasse. Biologilærerne benyttet *iLike* i undervisningen gjennom en periode på tre uker. På grunnlag av forskningsdeltagerens erfaringer og meninger, samt observasjon fra prosjektet, ble det undersøkt hvordan *iLike* kunne fungere som verktøy for å bidra til - og ivareta sentrale strategier, faktorer og forhold som fremmer god formativ vurdering og læring. Funnene fra studien viser at *iLike* bidro til å fremme god formativ vurdering i biologi gjennom å gi elever og lærer god innsikt i elevenes nåværende kunnskapsnivå, aktiverer elevene som ressurser for hverandre og som eiere av egen læring. I tillegg opplevde elevene at lærerens bruk av relevante oppgaver bidro til å tydeliggjøre læringsmålene for biologifagene. *iLike* bidro også til sentrale forhold og faktorer som fremmer læring, deriblant motivasjon, selvoppfatning, elevaktivitet og interaksjoner, men det er viktig at læreren kun benytter seg av *iLike* i situasjoner hvor det er hensiktsmessig og har et tydelig mål.

Abstract

Assessment for learning is essential in today's education and it is important for teachers to find good tools to promote formative assessment in the classroom. Student response systems include technology that allows teachers to quickly and efficiently collect and analyse student responses during lectures. Results from previous research on student response systems shows that student response systems can have a positive effect on motivation, participation, interactions and engagement. The aim of this study was to investigate how a student response system, *iLike*, can contribute to promoting formative assessment and learning in biology. *iLike* is a dynamic and flexible student response system developed for educational use. The empiric material was collected from interviews and observations of two biology classes, a biology 1 class and a biology 2 class, from the same high school. There was conducted an individual teacher interview and two group interviews of four students for each class. The biology teachers used *iLike* over a period of three weeks. Based on the participants experience and opinions, as well as observations throughout the project, it was investigated how *iLike* could function as an educational tool to contribute to crucial strategies and factors that promote formative assessment and learning. Findings in this study indicates that *iLike* contributed to promoting formative assessment in biology through providing both the teacher and the student with good insight in the students' knowledge, activating students as resources for each other and as owners of their own learning. The students also experienced that the teachers use of relevant questions contributed to clarifying the learning goals for the subject. Findings also show that *iLike* contributed to critical factors for promoting good learning, such as motivation, self-perception, student activity and interactions, but it is important that the teachers only use it in relevant situations with a clear educational purpose.

Forord

Denne masteroppgaven i biologididaktikk markerer avslutningen på den femårige lektorutdanningen i realfag ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) i Trondheim. I løpet av de fem årene på studiet har det vært mye krevende, interessant og lærerikt arbeid, hvor jeg har lært og erfart mye som jeg vil ta med meg inn i læreryrket.

Jeg vil rette en stor takk til min veileder Alex Strømme, for hans faglige engasjement, gode råd og konstruktiv kritikk gjennom hele prosessen. Jeg vil også gi en takk til Even Einum for gode råd og innspill relatert til responssystemet iLike. Takk til biologilærene og biologielevene som bidro til realiseringen av prosjektet.

Avslutningsvis vil jeg takke familie og venner som har vært fantastiske støttespillere gjennom hele lektorutdanningen. En spesiell takk til Janita og Elise for gode innspill på masteroppgaven.

Tusen takk!

Trondheim. Mai 2019

Trine Østensen

Innhold

1	Innledning	1
1.1	Innledning	1
1.2	Problemstilling og forskningsspørsmål	2
1.3	Oppbygning av studien	2
2	Responsystem	3
2.1	Responsteknologi	3
2.2	iLike – ett responsystem	4
2.3	Begrunnelse for valg av iLike	6
3	Teori	9
3.1	Vurdering	9
3.1.1	To vurderingsformer	9
3.2	Formativ vurdering	10
3.2.1	E-vurdering	11
3.3	Vurdering i biologi	12
3.3.1	Taksonomi i vurdering	13
3.4	Læring	14
3.4.1	Faktorer og forhold som fremmer læring	14
3.4.2	Dybdelæring og overflatelæring	15
3.5	Hvordan kan responsystemer støtte formativ vurdering og læring i undervisning?	16
4	Metode	19
4.1	Kontekst	19
4.1.1	Kompetansemål	19
4.1.2	Metodisk rammeverk	20
4.2	Forskningsdesign	20
4.2.1	Kvalitativ metode	20
4.3	Datainnsamling	21
4.3.1	Utvalg	21
4.3.2	Observasjon som datamateriale	22
4.3.3	Intervju som datamateriale	23
4.4	Analysemetode	23
4.4.1	Analyseverktøy og analysetrinn	23
4.5	Metodekvalitet	25
4.5.1	Kredibilitet	25
4.5.2	Overførbarhet	25
4.5.3	Avhengighet	26

4.5.4	Bekreftbarhet	26
4.5.5	Etiske betraktninger	26
5	Analyse.....	27
5.1	Lærernes opprinnelige formative vurderingspraksis	27
5.1.1	Lærer A	27
5.1.2	Lærer B	28
5.2	Lærenes tilnærminger til bruk av responssystem i undervisning	28
5.2.1	Lærer A	28
5.2.2	Lærer B	31
5.3	Strategier, faktorer og forhold som fremmer formativ vurdering og læring	32
5.3.1	Tydeliggjøring av læringsmål i biologi	32
5.3.2	Innsikt i elevenes nåværende kunnskap	33
5.3.3	Selvregulering	35
5.3.4	Motivasjon og selvoppfatning	37
5.3.5	Kommunikasjon	38
5.4	Lærerens og elevens opplevelse av iLike	39
5.5	Oppsummering av funn	40
6	Diskusjon	43
6.1	Hvordan kan iLike bidra til å fremme formativ vurdering i biologiundervisning?	43
6.1.1	Læringsmål i biologifaget	43
6.1.2	Informasjon og tilbakemeldinger på biologikunnskaper	44
6.1.3	Interaksjoner i klasserommet	45
6.2	Hvordan bidrar iLike til å fremme læring i biologifaget?	46
6.2.1	Forhold som fremmer læring	46
6.3	Biologi 1 vs biologi 2	48
6.4	Teknologi i undervisning	49
6.5	Didaktiske refleksjoner	50
6.6	Studiens kvalitet	50
7	Avslutning	53
7.1	Svar på forskningsspørsmål	53
7.2	Konklusjon	54
7.3	Veien videre	55
8	Litteraturliste	57
	Vedlegg	61

Figurliste

Figur 1. Komponenter i responssystem	5
Figur 2. Viser grafikk fra iLike	6
Figur 3. Illustrasjon av analysekategorier	25
Figur 4. Ordsky fra biologi 2	30
Figur 5. Ordsky fra biologi 2	30
Figur 6. Ordsky fra biologi 1	32

Tabelliste

Tabell 1. Beskrivelse av svarfunksjonene i responssystemet iLike	4
Tabell 2. Sammenligning av funksjonene hos iLike, Socrative og Kahoot	7
Tabell 3. Blooms taksonomi	13
Tabell 4. Oversikt over elevene fra intervjuene i biologi 1 og biologi 2	22

1 Innledning

1.1 Innledning

I de senere år har det vært en nasjonal satsing på vurdering for læring i skolen. Arbeidet med å videreutvikle en vurderingskultur og vurderingspraksis som har læring som det overordnede målet begynte allerede i 2010 (Utdanningsdirektoratet, 2015a). I beskrivelsen av fremtidens skole mener Ludvigsen-utvalget at dybdelæring, systematisk progresjon og læringsfremmende formativ vurdering bør danne bærebjelkene for utdanning (NOU 2015:8, 2015). Dette understreker den sentrale rollen til formativ vurderingspraksis for utdanning i fremtiden. Formativ vurdering er vurdering som skjer underveis i undervisningen for å fremme læring hos elever (Lauvås, 2018, s. 32). Formålet til formativ vurdering er å tilpasse undervisningen etter elevenes forutsetninger og gi elevene informasjon og innsikt om hvordan de kan nå sine mål for faget (Lauvås, 2018, s. 32). Resultater fra forskning viser at formativ vurdering er avgjørende for elevenes læring, og at spesielt tilbakemeldinger vil påvirke og fremme læring hos elever (Black & Wiliam, 1998). Selv om det i sammenheng med fagfornyelsen stadfestes at formativ vurdering skal være en integrert del av undervisningen for å fremme læring, er det stor handlingsfrihet for læreren for hvordan dette skal gjennomføres i praksis (NOU 2018:15, 2018).

Responssystemer er et verktøy som er utviklet med hensikt å fremme kommunikasjon, respons, tilbakemeldinger og aktivitet i klasserommet (Beatty, 2005). Bruk av responssystemer i undervisning har de senere år blitt populært (Caldwell, 2007). Forskning viser at bruk av responssystem i undervisning kan være fordelaktig ved at det øker elevoppmøte, engasjement, deltagelse og motivasjon (Hall, Collier, Thomas, & Hilgers, 2005; Ma, Steger, Doolittle, & Stewart, 2018; Oigara & Keengwe, 2013). Dette er en følge av responsteknologiens potensiale til å skape mer varierte undervisningsmetoder. Å anvende responssystemer i undervisning kan også føre til økt interaksjon og diskusjon i klasserommet, i tillegg kan det bidra til at elever utvikler ferdigheter knyttet til problemløsning og kreativitet (Warschauer, 2007). Det finnes også forskning som indikerer at responssystemer kan ha en positiv innvirkning på formativ vurdering ved å gi en effektiv innsikt i elevenes forståelse og kunnskap (Beatty, Gerace, Leonard, & Dufresne, 2006; Egelandstal & Krumsvik, 2017; Ludvigsen, Krumsvik, & Furnes, 2015), men felles for majoriteten av forskningen er at den er gjennomført ved høyere utdanning.

I denne oppgaven ønsker jeg å undersøke hvordan et pedagogisk rettet responssystem kan bidra til den formative vurderingspraksisen til lærere og samtidig bidra til sentrale forhold for læring. Motivasjonen for dette baserer seg på at jeg som en fremtidig lærer ønsker å få mer kunnskap om formativ vurdering og finne ut om et responssystem kan fungere som et verktøy for å legge opp til god undervisning som kan fremme læring hos elever. Jeg har gjennom min praksis på lektorutdanning benyttet meg av responsteknologi i undervisning på både videregående trinn og ungdomsskole trinnet. Basert på egen erfaring har det vært lite søkelys på hvordan systemene kan bidra i vurderingsprosessen og læringsprosessen hos elevene, men ofte blitt brukt for å motivere elevene og skape variasjon. Det er derfor interessant å få en dypere innsikt i potensialet til responsteknologi og hvordan det kan brukes på en god måte i biologiundervisningen for å fremme en god formativ vurderingspraksis og læring.

1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål

Vurdering for læring og tilrettelegging av forhold som fremmer læring er sentralt for å skape et godt læringsmiljø på skolen. Hensikten med denne studien er å få innsikt i hvilken grad responssystemer kan bidra som et verktøy i biologiundervisningen mot å fremme formativ vurdering og læring. Gjennom dette prosjektet fikk to biologilærere, en lærer fra biologi 1 og en fra biologi 2, samt deres biologielever på en videregående skole i Trondheim, erfaring med bruk av responssystemer i undervisningen. I prosjektperioden på ca. tre uker benyttet lærerne responssystemet *iLike* i biologiundervisningen slik at alle forskningsdeltakerne fikk muligheten til å erfare og danne meninger rundt hvordan programmet fungerte og dets potensiale. Undervisningstimene hvor lærerne benyttet *iLike* ble observert, og ved slutten av prosjektperioden ble lærerne og åtte elever fra hver klasse intervjuet. Lærerne ble intervjuet individuelt og elevene ble intervjuet i fokusgrupper på fire elever. Med utgangspunkt i dette har jeg valgt problemstillingen:

Hvordan kan anvendelse av responssystem bidra til å fremme formativ vurdering og læring i biologi?

For å kunne svare på problemstillingen vil jeg ta for meg de to følgende forskningsspørsmålene:

1. *Hvordan bidrar responsteknologi til å fremme lærerens formative vurderingspraksis?*
2. *Hvordan kan responsteknologi bidra til å fremme elevers læring i biologi?*

1.3 Oppbygning av studien

Denne masteroppgaven består totalt av syv deler. I introduksjonsdelen gjennomgås studiens bakgrunn, problemstilling og forskningsmålene for oppgaven. I kapittel 2 beskrives relevant informasjon om responssystem og valget av responssystemet *iLike* for denne oppgaven. Kapittel 3 tar for seg det teoretiske rammeverket for studien. Kapittel 4 beskriver studiens metodiske tilnærming gjennom studiens forskningsdesign, studiens datainnsamling og behandling av datamateriale. Kapittel 4 tar også for seg etiske betraktninger og metodekvaliteten for denne masteroppgaven. Kapittel 3 og kapittel 4 danner sammen grunnlaget for fortolkningen og analyseringen av studiens datamateriale. Etter metodekapittelet følger kapittel 5 med analyse, hvor funnene for studien presenteres. Funnene vil deretter diskuteres i kapittel 6, her vil relevant teori trekkes inn for å belyse funnene. I kapittel 7 presenteres en besvarelse av forskningsspørsmålene og konklusjon av problemstillingen. Tilslutt kommenteres anbefalinger for veien videre.

2 Responssystem

I denne delen tar jeg for meg hva responssystemer er og hvordan de fungerer. Spesielt vil jeg gå inn på responssystemet som benyttes i denne oppgaven, kalt *iLike*.

2.1 Responsteknologi

Responsteknologi er teknologi som fremmer interaktivitet i klasserommet mellom lærer og elev (Dolezal, Posekany, Motschnig, Kirchwegger, & Pucher, 2018). Responsteknologi muliggjør at lærere kan samle og analyserer elevresponser raskt underveis i undervisningen (Bruff, 2009, s.1). Det finnes ulike navn for responsteknologi, eksempelvis «student responssystemer» og «klasserom responssystemer», men i denne oppgaven vil det omtales som responssystem.

Bruk av responssystemer kan spores tilbake til 1960- tallet, men på denne tiden var de dyre, lite funksjonelle og vanskelige å anvende. I løpet av det siste tiåret har responsteknologien fått en større utbredelse innen utdanning, dette er en følge av bedre tilgjengelighet og brukervennlighet, samt som en respons til en mer digital tidsalder (Kay & LeSage, 2009). Tidligere besto responssystemer av «klikkere», en type fjernkontroll med knapper for ulike svaralternativer som elevene kunne klikke på. Klikkerne ble koblet med ledninger til lærerens hovedenhet. Responssystemene som benyttes i dag er ofte utviklet for trådløse enheter, eksempelvis mobiler, nettbrett eller laptop, til å samle data om elevenes respons på spørsmål stilt av lærer. Resultatene fra responsen til elevene fremstilles deretter grafisk på lærerens skjerm og kan vises til elever gjennom en prosjektor (Chaiyo & Nokham, 2017).

Et responssystem består av tre komponenter; programvare, senderenhet og mottaker (Kaleta & Joosten, 2007). Programvaren benyttes ofte til å designe spørsmål og oppgaver som elevene skal respondere på, enten underveis i undervisningen eller på forhånd, dette varierer mellom ulike responssystem. Gjennom programvaren legges det inn svaralternativer som vises på senderenhetene. Hos noen programvarer vil det også lagres en oversikt over resultatene til elevene individuelt og samlet. Senderenheten, eksempelvis mobiltelefon, sender elevenes respons til lærerenheten. Hver senderenhet er koblet til responssystemet via internett ved å logge seg inn med en kode i en app eller på en nettside for responssystemet (Johnson & McLeod, 2005). Den siste komponenten av responssystemet er mottakeren, lærerenheten, som er koblet til elevenes sender enheter gjennom internett. Programvaren på mottakerenheten organiserer resultater fra sender enhetene og fremstiller dem grafisk for klassen (Kaleta & Joosten, 2007). Det finnes flere responsteknologiprogrammer for bruk i klasserommet som er tilgjengelig for lærere, eksempelvis Socrative, Kahoot og iLike. ¹

Tanken bak responssystemer er ikke ny, lærere har i lang tid benyttet seg av å stille interaktive spørsmål. Eksempelvis har dagens naturfagundervisning et sterkt fokus på en elevsentrert og aktiv læringsstrategi. Mortimer og Scott (2003) argumenter for at samtale og interaksjoner i naturfagklasserom er sentralt for læring og for at elevene skal oppnå en god forståelse. De mener at elevene gjennom dialogiske prosesser vil bli introdusert til vitenskapelige synspunkter og at elevene dermed kan oppnå en bedre forståelse for naturfaglig kunnskap gjennom interaksjoner med andre i klasserommet (Mortimer & Scott, 2003, s. 3). Det er derimot utfordrende å benytte seg av denne kommunikasjonsformen i store klasser, samtidig som noen elever vegrer seg for å snakke eller svare på spørsmål fremfor medelever. Det er selvfølgelig mulig at lærere

¹ Responssystemene er tilgjengelig på henholdsvis www.socrative.com , www.Kahoot.com og www.one2act.no

bruker metoder som ikke krever teknologi, eksempelvis ved å bruke håndsopprekning, stemmekort, papir og blyant eller applaus. Disse metodene har derimot noen ulemper i undervisningssammenheng. De legger ikke opp til anonymitet hos elevene og deres svar, dette kan føre til at elevene ikke svarer eller at de ikke svarer det de egentlig tror. Lavteknologiske metoder vil også kreve mer av læreren for å få oversikt over alle elevsvarene og svartrenden i klassen. Responssystemer legger derimot opp til muligheten for anonymitet, lagring av resultater og raske grafiske fremstillinger av svartrenden hos elevene, samtidig som det engasjerer hele klassen og ikke et fåtall av elevene (Caldwell, 2007). Dagens responssystemer kommer i mange ulike design avhengig av hva utviklerne av systemet ønsker skal være målet med å bruke responssystemet. Felles for responssystemer er at de søker å fremme interaksjoner i klasserommet og å gi elevene rask og effektiv tilbakemelding på spørsmålene. Videre vil jeg gå inn på responssystemet *iLike* som er valgt for denne studien.

2.2 iLike – ett responssystem

iLike er et responssystem utviklet av Høgskolen i Sør-Trøndelag.² Responssystemet er tilgjengelig på nettsiden ONE2ACT.no, en nettside rettet mot program for akademisk bruk i skolen. *iLike* er utviklet for å utvide den tradisjonelle undervisningen og å skape en mer dynamisk undervisning gjennom å legge til rette for interaksjoner mellom lærer og elever underveis i undervisningen. Dette systemet ble i utgangspunktet utviklet som et hjelpemiddel for å lære logiske strukturer i språk, men det kan også benyttes i andre sammenhenger som en følge av programmets dynamiske og fleksible design. Gjennom dette responssystemet kan elever og læreren identifisere spørsmål, lære, interagere, konstruere kunnskap og evaluere (Stav & Talmo, 2014). Responssystemet har et bredt utvalg av ulike svarfunksjoner; tag-it, tag-word, wordpool, rangering av ord, terningkast, flervalg og tekstsvaer, se beskrivelse i Tabell 1.

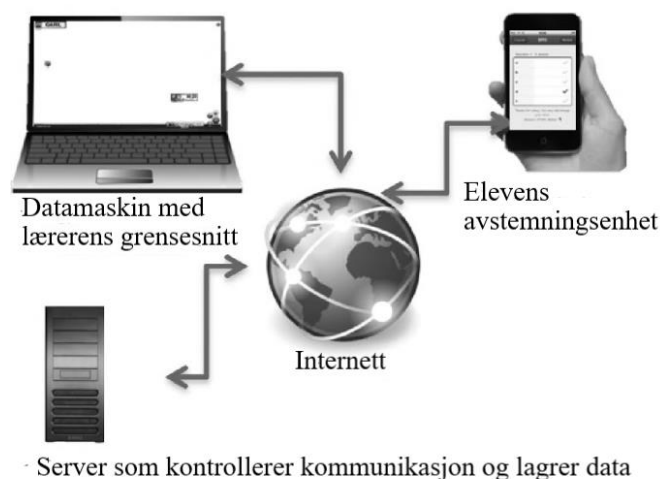
Tabell 1. Beskrivelse av svarfunksjonene til responssystemet *iLike*

Svarfunksjon	Beskrivelse
<i>Tag – it</i>	Læreren setter inn punkt direkte på et bilde, figur, tabell eller i en tekst. Punktet blir et tilgjengelig flervalgsalternativ elevene kan stemme på. Eksempelvis i biologi kan læreren tagge ulike deler i et bilde av en nyre og spørre elevene om hvilket alternativ (punkt) som tilsvarer urinlederen.
<i>Tag – word</i>	Læreren skriver inn en setning eller limer inn en i en boks på programmet. Elevene får opp setningen på sin enhet og må klikke på ordene de mener er riktig. Eksempelvis i biologi kan dette brukes for å la elevene finne faktorer som påvirker klima i en tekst.
<i>Wordpool</i>	Læreren skriver inn ord som skal være med i svaret i en kolonne, og ord som kan inkluderes i svaret i en annen kolonne. Elevene kan da flytte ord fra kolonnen med mulige ord til kolonnen med svaret. Eksempelvis i biologi kan læreren skrive inn noen dyrefamilier i svarkolonnen. I kolonnen med mulige svar kan læreren da skrive inn andre dyrefamilier og noen dyrearter. Elevene må da overføre dyrefamiliene fra kolonne to til svarkolonnen.

² Høgskolen i Sør-Trøndelag (HIST) ble i 2016 slått sammen med Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)

<i>Rangering av ord</i>	Læreren skriver inn en setning eller ord, der elevene får muligheten til å forandre på rekkefølgen på ordene. Eksempelvis i biologi kan dette benyttes i sammenheng med taksonomi hos planter og dyr hvor elevene skal rangere et dyr eller en plante fra høyeste nivå (domene) til laveste nivå (art).
<i>Terningkast</i>	Elevene får opp terninger med tall fra en til seks. Eksempelvis kan læreren la elevene vurdere et forsøk eller en oppgave ved å stemme på et terningkast.
<i>Flervalg</i>	Læreren stiller et spørsmål og velger antall svaralternativer. Elevene stemmer på det svaralternativet de tror er riktig på sin enhet.
<i>Tekst</i>	Læreren stiller et spørsmål og elevene skriver inn svaret i en tekstboks på sin enhet.

iLike inkluderer et elev - og et lærer-grensesnitt som kjører som en internettapplikasjon. Programvaren til responssystemet består av fire komponenter; Datamaskinen med lærergrensesnittet, elevens avstemningsenhet, internett og en server, se Figur 1.



Figur 1. De fire komponentene av programvaren til responssystemet iLike. Hentet fra (Talmo, Einum, & Støckert, 2014)

Læreren stiller et spørsmål eller presenterer en oppgave til elevene og starter sesjonen på grensesnittet som kjører på datamaskinen, se Figur 2. Elevene vil da få opp svaralternativer eller en tekstboks på sin enhet hvor de kan krysse av for eller skrive inn svaret sitt. Læreren ser til enhver tid hvor mange som svarer på sin skjerm. Når sesjonen for et gitt spørsmål eller oppgave er avsluttet av læreren blir resultatene fra elevene fremstilt grafisk. Spørsmålet og resultatene kan diskuteres om ønskelig. Applikasjonen iLike ligger som et «filter» over dataskjermen til lærere, men kan lett «skjules» mens programmet fortsatt kjører ved å trykke på det blå ikonet, se pil på Figur 2. Når ikonet er blått er applikasjonen åpen, når ikonet er grått er den skjult. Øverst til venstre på lærerens grensesnitt står kodeordet for gjeldene sesjon som elevene benytter for å logge seg inn på sin enhet. Eksempelvis i Figur 2 vises lærerens grensesnitt med

kodeordet NIGAV i ramme A. Elevene logger inn på sesjonen ved å gå på studentinnloggingen på nettstedet ONE2ACT.no.³

The screenshot displays the ONE2ACT application interface. At the top left, a box labeled 'NIGAV' contains the question: 'Hvilken nitrogenbase finnes bare i RNA?'. Below the question are four options: A) Guanin, B) Tymin, C) Uracil, and D) Adenin. To the right, a 'Question 0' box indicates 'You can select up to 1 answers'. Below this is a list of options 'a', 'b', 'c', and 'd', each with a checkmark icon. A red arrow points to a blue icon in the system tray, which is used to open or close the application. Below the question, a bar chart (labeled 'C') shows the distribution of answers: 'a' has 1 count, 'b' has 1 count, 'c' has 3 counts, and 'd' has 1 count. To the right of the bar chart, a large text box (labeled 'D') displays the word 'uracil' in blue, with 'tymin' and 'adenin' in smaller text below it.

Figur 2. Læreren åpner og lukker applikasjonen på blått ikon, se pil. Læreren presenterer en oppgave eller spørsmål og starter sesjonen (A). Elevene arbeider med spørsmålet eller oppgaven og svarer på sine enheter i tekstboks eller ved å klikke på alternativer (B). Klassen diskuterer, validerer og uttyper resultatene som fremstilles grafisk, eksempelvis ved flervalg (C) eller ved tekstsvaer i ordskey (D).

2.3 Begrunnelse for valg av iLike

Det finnes flere tilgjengelige og gratis responssystemer som kan benyttes i undervisningssammenheng, eksempelvis Socrative, Kahoot og iLike. Basert på min erfaring er Kahoot et populært og godt brukt responssystem i norske skoler. Kahoot er et spillbasert responssystem som baserer seg på morsom og fargerik grafikk og konkurranse (Wang, 2015). Dette responssystemet har en del felles trekk med et annet godt kjent responssystem i norske skoler, kalt Socrative. Basert på min egen erfaring er både Kahoot og Socrative kjente responssystemer for de fleste lærere, selv om jeg opplever at Kahoot er det mest populære responssystemet blant både elever og lærere. I denne studien har jeg bevisst valgt å bruke responssystemet iLike, selv om det ikke er like kjent, fordi det har en bredere funksjonalitet enn de andre nevnte systemene. Dette gjør iLike mer anvendelig og gir flere muligheter og didaktiske fordeler i undervisningen. Videre vil jeg sammenligne iLike med de to andre relevante responssystemene og begrunne hvorfor jeg mener iLike har en bredere funksjonalitet enn Kahoot og Socrative.

Først og fremst har iLike den didaktiske fordelen at programmet kan benyttes spontant underveis i undervisningen, uten forberedelser. Dette står i kontrast til de to andre responssystemene, hvor spørsmål og svaralternativer må skrives inn på forhånd. På iLike skal det ikke skrives inn noen spørsmål eller svaralternativ direkte i programmet. Dette gjør at iLike kan benyttes spontant etterhvert som spørsmål dukker opp hos læreren, og

³ Kort introduksjonsvideo tilgjengelig på <https://youtu.be/ul-BJr6Y3G4>

spørsmålene kan dermed tilpasses gjennom undervisningen. iLike er også mer pedagogisk rettet mot læring enn andre responssystemer, da det i mindre grad er utviklet med utgangspunkt i konkurranse og spill, som for eksempel Kahoot. Samtidig er det muligheter for å benytte iLike på denne måten, som åpner for flere muligheter. Et aspekt som kan trekke litt ned ved iLike er designet, mangelen av «spreke» farger og lydeffekter, samt et litt utfordrende og ikke fullstendig intuitivt grensesnitt. Jeg vil da argumentere for at et nøytralt design vil fjerne fokuset fra selve responssystemet og hvordan det fungerer over til hvordan det kan brukes. Fravær av farger og lyder kan altså bidra til å gjøre responsteknologien mer integrert i undervisningen, slik at det ikke skiller seg ut som et annet konsept. Da blir læringen i sentrum og responssystemet fungerer som et verktøy for å nå et læringsmål. Dette kan altså bidra til økt læring ved at elevene ikke blir distraheret av teknologien i seg selv (Bax, 2003; Ihde, 1990).

iLike har også flere svarfunksjoner enn både Kahoot og Socrative, da man kan bruke tag-it, flervalg, tekstsvar, terningkast, tag-word, wordpool og rangering av ord. Til sammenligning så har Socrative funksjonene flervalg, sant/usant og tekstsvar, mens Kahoot har funksjonene flervalg, rangering av ord og undersøkelse, se Tabell 2. Flere svarfunksjoner vil tale positivt for potensialet til iLike, selv om flertallet av funksjonene ikke blir benyttet i denne studien, da dette gir flere muligheter for videre anvendelse av systemet etter prosjektslutt. Til slutt vil jeg poengtere at Kahoot og Socrative også er relevante responssystemer som potensielt kan fremme god formativ vurdering og læring, da de deler mange av de relevante svarfunksjonene som benyttes i denne studien, men at jeg i denne studien har valgt iLike som følger av en litt bredere funksjonalitet.

Tabell 2. Sammenligning av svarfunksjonene hos iLike, Socrative og Kahoot.

	iLike	Socrative	Kahoot
<i>Flervalg</i>	X	X	X
<i>Tekstsva</i> r	X	X	
<i>Avstemning</i>	X	X	X
<i>Rangering av ord</i>	X		X
<i>Tag -it</i>	X		
<i>Tag-word</i>	X		
<i>Wordpool</i>	X		

3 Teori

Denne delen tar for seg relevant teori for å danne rammeverket for analysen og diskusjonen videre i oppgaven. Først tar jeg for meg vurdering, hvor formativ vurdering og formativ e-vurdering vil være mest sentralt. I tillegg tar jeg for meg vurdering i biologifaget og hvordan Blooms taksonomi er knyttet til vurdering i skolen. Videre beskrives sentrale forhold og faktorer som fremmer læring. Tilslutt blir det beskrevet hvordan responsteknologi kan bidra til å fremme den formative vurderingsprosessen og læring basert på tidligere forskning på området.

3.1 Vurdering

Vurdering er en av de mest sentrale prosessene for å skape en god undervisning, da lærere bare gjennom vurdering kan finne ut om undervisningen har oppnådd ønsket læringsmål for undervisningen (William, 2011). Vurdering har mange viktige formål i elevenes læringsprosesser. Vurdering omhandler å kunne gi elevene veiledning i hva og hvordan de bør arbeide for å oppnå et godt læringsutbytte. Dette kan gi motivasjon til elevene og samtidig skape forventninger om mestring av faget, som igjen vil kunne påvirke elevens selvfølelse positivt. Hensikten med vurdering er å dokumentere elevenes læring, å forbedre undervisningen og fremme læring av faget (Fjørtoft & Sandvik, 2016). Ifølge Fjørtoft og Sandvik (2016) fremmer ikke vurdering bare læring, men det danner også et godt utgangspunkt for elevenes læringsprosesser.

Kunnskap om vurdering er en sentral del av lærerens kompetanse. Gjennom en vurderingssituasjon skal lærere få innsikt i elevens kunnskap og bevis for læring, dette må deretter fortolkes for å kunne legge til rette for en undervisning som videreutvikler elevens kunnskap (Fjørtoft & Sandvik, 2016). I følge Stiggins (1995) innebærer vurderingskompetanse at læreren har 1) et tydelig definert mål med vurderingen, 2) en omfattende forståelse av hva læringsmålene innebærer og hvordan de henger sammen, 3) evnen til å velge riktig metode for vurderingen i ulike settinger, 4) kunnskap om hvordan data om elevens læringsutbytte kan oppnås og 5) en bevissthet og refleksjoner om underliggende fordommer eller feilkilder i vurderingen. For å utvikle sin vurderingskompetanse er det også viktig at læreren etablerer en kultur som søker å fremme elevens læring, en kultur som gir elevene et trygt rom for å prøve og feile samtidig som det gir tilbakemeldinger på forbedringspotensialet både hos læreren og eleven (Utdanningsdirektoratet, 2011). Helheten av en vurderingsprosess er kompleks, men det er viktig å påpeke at noen faktorer vil ha en større betydning på prosessen enn andre. Det er sentralt at elevene forstår læringsmålene og tilbakemeldingene for at de skal ha muligheten til å arbeide, i tillegg til at de må være basert på elevenes behov. For at en lærer skal lykkes i å formidle læringsmål og tilbakemeldinger på en god måte må læreren ha høy kunnskap om fagets egenart og fagets læreplan, i tillegg til at læreren må ha god innsikt i elevens tankegang og hvordan de responderer på veiledning (Fjørtoft & Sandvik, 2016).

3.1.1 To vurderingsformer

Det skilles mellom to hovedformer for vurdering; formativ vurdering og summativ vurdering. Skillet mellom vurderingsformene ble utført av Scriven på 1960-tallet, men begrepene ble først anerkjent i større grad gjennom Benjamin Bloom, da han utdypet begrepene og knyttet de opp mot elevenes læringsprosess (Bennett, 2011). Forskjellen på de to vurderingsformene er måten informasjonen om elevens kunnskap benyttes. Hovedformålet med formativ vurdering er at vurderingsprosessen skal bidra til læring hos eleven (Harlen, 2006). En formativ vurderingsprosess handler om å få innsikt i elevens

kunnskap slik at læreren kan lage mål for videre læring og finne strategier for oppnåelse av satte læringsmål (Fjørtoft & Sandvik, 2016). Et kjennetegn ved formativ vurdering er dens uformelle natur med lite reglement og få retningslinjer, med unntak av elevenes krav på tilbakemeldinger som støtter videre læring (Lauvås, 2018, s. 26-27). Summativ vurdering handler derimot om å angi elevens sluttkompetanse på et bestemt tidspunkt (Eggen & Vidnes, 2015). En summativ vurderingsprosess gjennomføres på slutten av et læringsforløp og er rettet mot å kategorisere elevenes prestasjoner, eksempelvis er eksamen en summativ vurdering. Typisk er summativ vurdering helhetsorientert og vil derfor være lite egnet til å skaffe informasjon om elevenes konkrete utfordringer i et tema og hvordan undervisningen bedre kan tilpasses deres læringsbehov (Fjørtoft & Sandvik, 2016). Samtidig påpeker Black og Wiliam (2009) at all vurderingspraksis potensielt kan ha formative trekk hvis lærerne benytter informasjonen fra vurderingen videre i undervisningen, så lenge de summative resultatene antas å være et gyldig bilde på elevenes kunnskap (Black & Wiliam, 2009). Selv om det skilles mellom summativ vurdering og formativ vurdering vil all vurderingspraksis potensielt kunne benyttes som pedagogiske verktøy, samtidig er en interaksjon mellom de to vurderingsformene sentralt for at for at vurderingspraksisen skal fungere som et helhetlig konsept (Black, 2013). I denne studien vil jeg rette blikket mot den formative vurderingspraksisen, hva som kreves for å skape god formativ vurdering i undervisningen. Videre vil jeg derfor gå dypere inn på formativ vurdering i skolen og hvordan dette kan støttes med teknologi.

3.2 Formativ vurdering

Formativ vurdering, også kalt underveivurdering, er et hjelpemiddel i elevenes læring. Gjennom vurderingen skal elevene få kunnskap om hvordan de kan oppnå målene sine for faget. Vurdering for læring handler om å fremme elevens læring gjennom kontinuerlig vurdering av elevene (Eggen & Vidnes, 2015). I følge Cizek (2010) kan en vurderingsprosess kalles formativ hvis vurderingen gjøres underveis i et læringsforløp og er rettet mot minst et av de følgende målene; identifisere sterke og svake sider hos eleven, gi kunnskap om hvordan fremtidig undervisning bør planlegges, bidra til elevenes selvregulering av egen læring, omforming av elevarbeid og utvikling av elevens evne til selvurdering og å fremme elevautonomi og ansvar for læring. Målet med formativ vurdering er å samle informasjon for å kunne legge til rette i undervisningen og læringen for elevenes nåværende kunnskapsnivå og deres fremtidige læringsbehov. Lærere kan eksempelvis samle informasjon om elevene gjennom prøver, observasjon, utspørring, diskusjon, prosjekter, lekser, gruppearbeid, egenervering eller oppgaver (Cizek, 2010).

Wiliam (2010) mener at formativ vurdering er all vurdering som bidrar med informasjon eller bevis som potensielt kan påvirker undervisningsavgjørelser positivt. Den nyttigste formen for formativ vurdering er den som identifiserer at noen elever har lavt kunnskapsnivå rundt tema, hvilken del av temaet elevene mangler kunnskap om og innsikt i hvordan læreren kan gå videre i undervisningen på en effektiv måte for å skape et best mulig læringsmiljø for elevene (Wiliam, 2010).

Undervisningsstrategier rettet mot formativ vurdering handler om at læreren skal legge til rette for aktiviteter og situasjoner som kan gjøre elevenes læringsprosesser mer synlige, både for dem selv og læreren. I følge Black og Wiliam (2009) er det fem hovedaktiviteter i klasserommet som er rettet mot formativ vurdering; Gi elevene kunnskap om læringsmål og vurderingskriterier, stille spørsmål i klasserommet, kun gi kommentarer ved retting, benytte seg av egenervering og medelevervurdering, samt å bruke summative prøver formativt (Black & Wiliam, 2009). Disse aktivitetene kan anses

som måter å oppnå det Wiliam og Thompson (2007) definerer som de fem strategiene for formativ vurdering (Wiliam & Thompson, 2007)

1. Tydeliggjøre og dele læringsmålene og vurderingskriterier
2. Skape en effektiv klasseroms diskusjon og andre læringsaktiviteter som gir innsikt i elevens forståelse.
3. Gi tilbakemeldinger som støtter elevene i videre læring av emnet
4. Aktivere elever som en undervisningsressurs for hverandre
5. Aktivere elever som eieren av egen læring.

Den første strategien omhandler viktigheten av at læringsmålene og kriteriene for undervisningen er tydelig kommunisert og forstått av elevene. I noen tilfeller vil det være mulig å lage svært detaljerte og tydelige læringsmål og kriterier, mens i andre tilfeller vil dette være utfordrende, spesielt innenfor kreativt arbeid. Det er viktig å poengtere at læringsmålene, kriterier for læring og form for læring ikke er knyttet til den formative vurderingsprosessen. Den andre strategien omhandler innsikt eller dokumentasjon på elevens læring. Ofte vil en slik innsikt dannes ved å la elevene svare på spørsmål, men en innsikt i elevenes kompetanse kan også komme fra ulike handlinger som viser til relevant kompetanse. Basert på innsikt i elevens kompetanse kan læreren gi elevene tilbakemeldinger på deres kunnskap og hvordan de bør gå frem for å nå ønsket læringsmål. Hvordan tilbakemeldingene fungerer avhenger av kvaliteten på tilbakemeldingen, på eleven som mottar tilbakemeldingene og læringsmiljøet hvor tilbakemeldingene foregår. Et annet aspekt med tilbakemeldingene vil være lærerens tilpasninger av undervisningen for å legge bedre til rette for læring. I den sammenheng vil vurderingen kunne fungere formativt både for læreren og eleven (Wiliam, 2010).

De to siste strategiene omhandler elevenes roller i den formative vurderingsprosessen. For å kunne eie sin egen læring må elevene være selvregulerte (Wiliam, 2010). I følge Winne (1996) kan selvregulerende læring defineres som en metakognitivt overvåket atferd hvor de lærende regulerer og tilpasser sine kognitive taktikker og strategier i oppgaver (Winne, 1996). Gjennom selvregulering vil elevene aktivt sette seg mål for læringen, vurdere oppgaver, planlegge læringsaktiviteten, vurdere og reflektere rundt læringsresultater, samt trekke konklusjoner rundt egen fagkompetanse og veien videre. Forskning viser at elevene har ferdighetene for selvregulering men i liten grad benytter seg av det, det er derfor viktig at læreren legger til rette for selvregulering ved å skape struktur og oversikt i undervisningen (Skaalvik & Skaalvik, 2013, s. 240).

3.2.1 E-vurdering

E-vurdering er alle former for vurdering som inkluderer bruk av digitale verktøy for å gi både lærer og elev innsikt i elevens læring (Ludvigsen & Egelanddal, 2016). Anvendelse av e-vurdering har de senere år blitt mer og mer populært å praktisere innenfor utdanning (Stödberg, 2012). Høyere interesse for e-vurdering i skolen kan være et resultat av høyere krav om lærerens digitale kompetanse, bruk av teknologi i undervisning og kunnskap om formativ vurdering. Økt krav om teknologi og formativ vurdering i undervisningen kan ha ført til at undervisere har sett seg nødt til å se disse i sammenheng (Ludvigsen & Egelanddal, 2016). E-vurdering kan støtte både formativ og summativ vurdering, da den enten kan brukes for en endelig evaluering innen et tema, eller som et diagnoseverktøy av læreren for å gå kunnskap om elevens læringsprosess (Stödberg, 2012). I følge Stödberg (2012) vil oppgaver knyttet til e-vurdering typisk være lukkede oppgaver. Dette fører til at oppgavene i seg selv ikke tydeliggjør om e-

vurdering er rettet mot formativ eller summativ vurdering, men konteksten oppgavene benyttes i avgjør vurderingsformen.

Bruk av teknologi i formativ e-vurdering støtter vurderingsprosessen og åpner opp for nye muligheter. Å benytte e-vurdering gir raske tilbakemeldinger til elevene, dette er fordelaktig da hastigheten på respons til elevene er viktig for at tilbakemeldingen skal ha en effekt. I tillegg kan raske responser gi en god flyt i elevens arbeid, ved at eleven raskt får innsikt i læringen sin. En annen fordel med e-vurdering er at det gir økt lagringskapasitet. Det teknologiske aspektet ved vurdering kan også bidra med nye muligheter for behandling av datamateriale, eksempelvis kan flere vurderingssystemer vurdere resultatene automatisk og gi elevene tilbakemeldinger. Bruk av teknologi i vurderingsprosessen åpner muligheten for rask kommunikasjon av ideer over ulike spenn av deltagere, samtidig vil teknologien også avgjøre og begrense hvem som deltar i prosessen. Dette åpner også opp for å gi elevene nye måter å skape og uttrykke sine ideer (Pachler et al., 2009). Ifølge Russell (2010) vil det teknologiske aspektet kunne bidra til at læreren får en kontinuerlig innsikt i elevens progresjon og behov underveis i undervisningen, noe læreren kan benytte til å gjøre forandringer underveis for å legge bedre til rette for elevenes læring. I tillegg gir dette gode muligheter til å skaffe lærere innsikt i eventuelle misforståelser, slik at de kan korrigeres før eleven kommer videre i læringsprosessen (Russell, 2010). Suksessen av e-vurdering vil avhenge av hvordan læreren velger å anvende teknologien i undervisningen (Evans, 2013).

3.3 Vurdering i biologi

Skolefaget *biologi* er i dag fordelt på to programfag på videregående skoler, i tillegg til at det utgjør deler av pensum i naturfag. Formålet med dagens biologifag i norske skoler er å gi elever et godt grunnlag for kunnskap om biologiske prosesser og fenomener, samt hvordan denne kunnskapen kan anvendes videre i ulike sammenhenger (Utdanningsdirektoratet, 2006). Biologifaget kjennetegnes med sine mange grunnleggende og fagspesifikke begreper, eksempelvis innenfor genetikken finnes de fagspesifikke begrepene *genmodifisering*, *mitose* og *stamceller*. Et annet kjennetegn for faget er de forhåndsbestemte kriteriene for naturvitenskapen som legger retningslinjene for hvordan naturfaglig forskning skal gjennomføres. Biologi er også kjent for sine karakteristiske forskningsmetoder i form av felt, genterapi og kloning. Sammen utgjør dette trekk som definerer biologifaget (Hirst & Peters, 1970).

Biologifaget er et komplekst fag som bygger på naturfaget, og fordeles på de to programfagene biologi 1 og biologi 2. Hvert av fagene er strukturert i hovedområder på bakgrunn av kompetansemål for fagene. De ulike hovedområdene i faget utfyller hverandre og elevene må derfor kunne se kunnskap fra de ulike områdene i sammenheng. Biologi 1 og biologi 2 skiller seg også i eksamensform, da elever i biologi 1 kun har muligheten til å bli trukket opp til muntlig eksamen, mens biologi 2 elever kan bli trukket opp både i skriftlig og muntlig eksamen. I tillegg vil muntlige eksamener utarbeides lokalt, mens den skriftlige utarbeides sentralt og er felles for alle som trekkes opp (Utdanningsdirektoratet, 2006). Dette er faktorer som påvirker vurderingen i biologifaget. I biologi 2 faget, hvor et alternativ er en sentralgitt skriftlig eksamen vil tidligere gitte eksamener ofte være styrende for hvordan undervisningen legges opp og hvordan underveisvurderingen foregår. Dette er i motsetning til den lokalgitte muntlige eksamen i biologi 1, hvor læreren i mye større grad har muligheten til å bestemme hva som skal vektlegges og vurderes, siden eksamen legges opp etter hva hver enkelt biologiklasse har vektlagt gjennom året (Eggen & Vidnes, 2015). Hva som skal vektlegges i underveisvurderingen for biologi 1 og hvilke kriterier som gjelder kan altså

varierte fra klasse til klasse, mens for biologi 2 vil underveisvurdering av kunnskap som er rettet mot å løse eksamensoppgaver være sentralt.

3.3.1 Taksonomi i vurdering

Kompetansekravene elevene møter i oppgaver relatert til fagstoffet vil ofte variere og være avhengig av oppgavens kompleksitet. Blooms taksonomi har fungert som et verktøy for å veilede lærere i vurdering av elevers oppnåelse av pedagogiske mål i over 50 år (Marzano & Kendall, 2006). Blooms taksonomi er et sentralt begrep innenfor klassifisering av kompetansekrav på ulike oppgaver, gjennom dette systemet blir oppgavene klassifisert på bakgrunn av sin kompleksitet. Høyere kompleksitet i oppgavene krever høyere kompetanse for å løse dem (Eggen & Vidnes, 2015). Blooms taksonomi består av seks nivåer og hvert enkelt nivå krever høyere kompetanse fra eleven (Bloom, 1956), se Tabell 3.

Tabell 3. Blooms taksonomi. Forenklet utgave av Blooms taksonomi med stigende grad av kompleksitet i seks hovedtrinn fra det laveste nivået «reproduksjon» (Hentet fra Eggen & Vidnes, 2015, s. 241).

Nivåer av Blooms taksonomi	Kjennetegnes ved at eleven kan
<i>Vurdering</i>	Bedømme ut fra ulike kriterier, drøfte, forsvare, avgjøre, forkaste, godta og sammenligne
<i>Syntese</i>	Fortolke eller gå fra deler til helhet, oppsummere, presisere, organisere og trekke slutninger
<i>Analyse</i>	Se i system, gå fra helhet til deler, velge ut, klassifisere, sammenligne
<i>Anvendelse</i>	Gjøre rede for og bruke kunnskap i nye sammenhenger
<i>Forståelse</i>	Forklare med egne ord, enkle tolkninger
<i>Reproduksjon</i>	Gjengi, gjenkjenne faktakunnskap

Av de seks nivåene i Blooms taksonomi, som vist i Tabell 3, er det høyeste kravet for måloppnåelse vurdering. For hvert nivå nedover i tabellen synker kravene og kompleksiteten, med laveste nivå på reproduksjon. Altså vil ferdigheter som drøfting, vurdering og sammenligning av fagstoff gi høy måloppnåelse for faget ved at elevene får vise at de kan anvende kunnskapen i nye situasjoner og dermed har en god forståelse av fagstoffet. Reproduksjon av fagstoffet ved å pugge det som står i læreboka vil derimot gi et grunnlag for lav måloppnåelse, da dette ikke viser at elevene har noen forståelse for fagstoffet. Biologifaget skiller seg fra dette systemet fordi faget innebærer mange beskrivelser av kompliserte systemer, der selv en gjengivelse av store systemer vil kreve mer en reproduksjon (Eggen & Vidnes, 2015).

Selv om Blooms taksonomi har hatt stor innflytelse i utdanningspraksis har den også vært utsatt for kritikk. Et av punktene for kritikk er modellens forenklete syn på tenkning og hvordan dette relaterer til læring. I tillegg får modellen også mye kritikk for mangel på empirisk grunnlag. Resultater fra forskning på Blooms taksonomiske modell viser heller ingen støtte for strukturen (Marzano & Kendall, 2006). Modellen er derimot fortsatt

sentral for dagens skole da kompetansemålene i læreplanen og eksamensoppgaver bygger på Blooms taksonomi (Eggen & Vidnes, 2015).

3.4 Læring

Læring kan illustreres som mentale representasjoner som dannes og lagres i hjernen, hvor individet danner assosiasjoner mellom de ulike mentale representasjonene (Skaalvik & Skaalvik, 2013, s. 28). Skolens sentrale ansvar for å bidra og legge til rette for læring kommer tydelig frem gjennom opplæringsloven (Opplæringsloven, 1998), samtidig skjer det også læring utenfor skolen fra erfaringer og observasjoner elevene gjør på andre arenaer (Skaalvik & Skaalvik, 2013, s. 21). Selv om læring er et bredt tema som innebærer mye har jeg i denne oppgaven valgt å rette søkelys mot noen sentrale faktorer og forhold som kan påvirke elevenes læring positivt.

3.4.1 Faktorer og forhold som fremmer læring

Det er flere faktorer som kan fremme læring og ofre krever dette forandringer i undervisningen. I design for læring handler det om at læreren skal skape og forme læringsmiljø og undervisningspraksiser som i større grad enn nåværende praksiser, kan legge til rette for elevers læring (Østern, Selander, & Østern, 2019, s. 60). Selvoppfatning, motivasjon og læringsstrategier er tre sentrale påvirkningsfaktorer i elevenes læringsprosess.

Elevenes selvoppfatning, hva de tror, føler og forventer av seg selv henger tett sammen med elevenes motivasjon i faget (Skaalvik & Skaalvik, 2013, s. 79). Forskning viser at elever med lav faglig selvoppfatning ofte vil være mer stresset og i større grad utvikle angst for ulike læringssituasjoner enn elever med høy selvoppfatning (Bandura, 1986). Elever med lav selvoppfatning vil ofte kunne gå inn i ett forsvarsmodus, noe som kan føre til negative konsekvenser som lavere motivasjon, lavere ytelse og lavere terskel for å gi opp når de møter utfordringer. En god selvoppfatning er derfor viktig for at elevene skal være motiverte og prestere optimalt i skolen og et overordnet mål for all undervisning og læring vil være å legge til rette for at eleven får bevare og utvikle sitt selvverd. I den sammenheng må læreren være oppmerksom på hvordan vurdering, mestringserfaring og sosial sammenligning kan påvirke selvoppfatning, som igjen vil ha innvirkning på motivasjon og læringsstrategier (Skaalvik & Skaalvik, 2013, s. 79-80).

I skolen blir andres vurdering av elever satt i system. Vurdering av elevene skjer eksempelvis gjennom tilbakemeldinger eller retting av elevarbeid. Disse vurderingene, om de er formelle eller uformelle, kan påvirke elevenes opplevelse av egne ferdigheter i faget. Dette henger også sammen med forventning om mestring, da elevene får inntrykk av sine faglige ferdigheter gjennom erfaring av mestring på oppgavene eller arbeid i faget (Skaalvik & Skaalvik, 2013, s. 127). Forventning om mestring vil få konsekvenser for elevenes utholdenhet, valg av aktivitet og innsats når de møter på utfordringer, og vil derfor ha en sentral påvirkning på elevens læringsprosess. Det er derfor sentralt å tilpasse undervisningen til elevens forutsetninger, slik at elevene får muligheten til å oppleve mestring (Skaalvik & Skaalvik, 2013, s. 154-155).

Motivasjon blir ofte sett på som en drivkraft som påvirker elevens utholdenhet, retning og intensitet. Elevenes motivasjon kommer frem gjennom valg, innsats og utholdenheten i møte med utfordrende arbeid eller oppgaver. Motivasjon kan påvirkes av verdier, erfaringer, selvoppfatning og forventninger, slik at tilpasning av undervisning vil være sentralt for elevenes motivasjon. Læreren kan dermed påvirke motivasjon ved å tilrettelegge undervisningen til elevens forutsetninger (Skaalvik & Skaalvik, 2013, s. 135-

136). I følge Ames (1990) vil elever utvikle motivasjon i et fag gjennom aktiviteter som bidrar til selvregulering. Gjennom formativ vurdering kan læreren få innsikt i elevforutsetninger som kan danne grunnlaget for tilpasninger i undervisningen. Tilpasset opplæring handler om å legge til rette undervisningen på best mulig måte for mangfoldet i en elevgruppe, for at alle skal oppleve et økt læringsutbytte. Undervisningen kan eksempelvis tilpasses gjennom å justere vanskelighetsgraden på lærestoff og arbeidsoppgaver etter elevens forkunnskaper og ferdigheter. Valg av arbeidsmåter, læringsstrategier, krav til langvarig konsentrasjon og selvstendighet er også forhold som må justeres etter elevenes forutsetninger (Utdanningsdirektoratet, 2018).

Elevens valg av læringsstrategier, hvordan eleven går frem for å organisere sin læring, og tilpasset opplæring henger også sammen. Ved å benytte seg av forskjellige læringsstrategier gjennom ulike tilnærminger til lærestoff og arbeid i faget kan læreren både fremme faglig utbytte og øke elevens bevissthet rundt hvordan de lærer å lære i faget. Dette kan bidra til å gjøre eleven aktiv i tilpasning av faget og støtte dem i utviklingen av å bli selvstendig lærende (Utdanningsdirektoratet, 2015b).

Motivasjon, selvoppfatning og læringsstrategier er altså tre viktige og tett sammenkoblede faktorer som påvirker og potensielt kan fremme læring. Felles for alle faktorene er at tilpasset opplæring er sentralt. Selv om disse faktorene er viktige for å fremme læring, er det også andre forhold som fremmer læring. Forskning knyttet til elevenes læring og forutsetninger for undervisning som fremmer læring, viser at læring fremmes ved at:

1. Elevene deltar aktivt i og forstår læringsprosesser
2. Elevene er delaktig i både kommunikasjon og samarbeid
3. Elevene oppnår en forståelse av sammenhenger og utvikler en dypere forståelse av tema
4. Elevene får utfordringer tilpasset sin nærmeste utviklingszone
5. Elevene får undervisning tilpasset sine forkunnskaper og relevante erfaringer
6. Målet og fremgangsmåten for ønsket læringen er tydeliggjort både for elev og lærer
7. Elevenes ulike følelser, motivasjon og relasjoner tas hensyn til

(NOU 2014:7, 2014)

Selv om alle disse forutsetningene fremmer læring, vil det i noen situasjoner være flere faktorer som avgjør om undervisningen legger opp til god læring. Det er heller ikke alltid nødvendig at disse forutsetningene er oppfylt for at undervisningen skal kunne fremme læring, da hver enkelt forutsetning bidrar mot en læringsfremmende undervisning. Det er derimot viktig at disse forutsetningene blir godt ivaretatt i undervisningen for at de skal fremme læring hos elevene. I undervisning som skal fremme læring er det også viktig å være oppmerksom på faktorer eller forhold som direkte påvirker elevenes læring negativt. Eksempel på dette kan være et læringsmiljø hvor elever ikke føler seg trygge (NOU 2014:7, 2014).

3.4.2 Dybdelæring og overflatelæring

Det henvises ofte til to former for læring i dagens skole; dybdelæring og overflatelæring. Dybdelæring er et sentralt begrep i fremtidens skole. Ifølge Ludvigsen-utvalget innebærer dybdelæring at elevene gradvis utvikler sin forståelse av fagrelaterte begreper og sammenhenger. I tillegg vil elevene gjennom denne prosessen, for å oppnå en høyere og mer varig forståelse, utvikle sine analyseferdigheter sammen med evnene til å løse

problemer og reflektere over sin egen læring (NOU 2014:7, 2014). Dybdelæring trekkes ofte opp som en motpart til begrepet overflatelæring, som innebærer at elevene lærer seg faktakunnskaper uten å sette dem i større sammenhenger. Schjelde (2017) mener derimot at det er et forhold mellom overflatelæring og dybdelæring, der dybdelæring bygger og støtter seg på kunnskaper fra overflatelæring. Han påpeker at ved å kun fokusere på dybdelæring, noe som krever abstrakt tekning fra elevene, vil dette føre til begrensninger for hva som kan læres basert på elevens kognitive utvikling. Før elevene har forutsetninger for dybdelæring er de avhengige av ferdigheter som relaterer til overflatelæring; de må huske, relatere til egne erfaringer og kunnskap og kunne gjenfortelle pensum. Altså kan overflatelæring ses på som det første steget i en læringsprosess som er avgjørende for en eventuell dybdelæring innenfor tema. Både overflatelæring og dybdelæring er sentrale læringsformer som må benyttes for å optimalisere læring innenfor et fag (Schjelde, 2017).

Læring er en kompleks prosess og kan derfor være vanskelig å oppdage. I noen tilfeller kan læring observeres ved at elevene i stadig større grad vil lære seg å beherske og anvende fagkunnskap og gjøre flere meningsfulle distinksjoner på bestemte fagområder (Østern et al., 2019, s. 65). Observasjon av et læringsmiljø som fremmer læring vil derfor i stor grad være knyttet opp mot formativ vurdering, da et av målene med formativ vurdering er å fremme læring (NOU 2014:7, 2014). En kontinuerlig eller regelmessig innsikt i elevenes læring gjennom formativ vurdering kan bidra til å «måle» læring (Eggen & Vidnes, 2015). Videre tar jeg for meg tidligere forskningsfunn om hva som kan forventes når responsteknologi benyttes rettet mot formativ vurdering og læring.

3.5 Hvordan kan responssystemer støtte formativ vurdering og læring i undervisning?

Forskning viser at bruk av responssystemer ofte fører til økt oppmøte hos elever, økt deltagelse og økt motivasjon i tillegg til at de gir både lærere og elevene selv en nyttig innsikt og tilbakemelding av elevenes kunnskap og læring (Bruff, 2009; Caldwell, 2007; Han & Finkelstein, 2013; Oigara & Keengwe, 2013).

Det formative aspektet av responsteknologi handler om å benytte seg av teknologiens muligheter til å gjøre elevens refleksjoner tydelige (Ludvigsen et al., 2015). Ifølge Caldwell (2007) kan responssystemer støtte opp under formativ vurdering ved at lærere underveis i undervisningen stiller spørsmål som;

1. Vurderer elevens forståelse av fagstoffet
2. Avdekker elevens misforståelser knyttet til fagstoff
3. Avgjør hvordan fremtidige undervisningstimer legges opp, samt identifiserer detaljnivået for fremtidig undervisning.
4. Utfordrer elevens forståelse av fagstoff fra tidligere undervisningstimer
5. Vurderer elevens evne til å anvende fagstoffet i nye situasjoner
6. Avgjør om elevene har forstått oppgaver relatert til fagstoff
7. Tillater elever å vurdere sin egen forståelse av fagstoffet

En typisk struktur ved bruk av responssystemer er «tenk-stem-del», som oppfordrer til klasseroms diskusjon og refleksjoner rundt spørsmålene stilt av lærer, samt hvorfor elevene avga et gitt svar (Bruff, 2009, s. 6). Når lærere skal anvende responssystemer for formativ vurdering av elevene er det derfor viktig å stille gode spørsmål som er godt gjennomtenkt, for å skape videre mulighet for diskusjon og læring om tema, som igjen

kan bidra til vurderingsprosessen (Caldwell, 2007). Mangel på anonymitet i lavteknologiske metoder vil ofte hindre elever i å svare ærlig eller føre til at elevene nøler med å svare fremfor klassen, fordi de frykter å svare feil (Caldwell, 2007). I følge Bruff (2009) er det mer sannsynlig at eleven følger opp på spørsmål fra responssystemer enn spørsmål fra oppgaver eller lekser. Dette kan komme av at resultatene viser at flere elever har svart «feil» og at det derfor vil være mer akseptabelt å stille oppfølgingsspørsmål for å øke sin forståelse, siden flere elever har tenkt det samme (Bruff, 2009, s. 25). En annen grunn for at flere følger opp spørsmål med responssystem er at læringsaktiviteten fører til at elevene blir mer investert i svarene sine, selv om de gjetter (Beatty, 2005; Caldwell, 2007).

Regelmessig bruk av responsteknologi kan gjøre det enklere å avdekke misforståelser tidlig i semestret og overvåke konseptuelle forandringer innenfor fagtema (Caldwell, 2007). Samtidig gir det også elevene muligheten til å søke hjelp i tema de har lav forståelse for (Bruff, 2009, s. 42-43). For noen lærere kan regelmessig bruk av responssystemer virke mot sin hensikt med tanke på tidspresset de er under på å fullføre pensum. Studier viser derimot at informasjonen fra spørsmål gjennom responssystem vil kunne føre til at lærerne bruker mer tid på tema elevene faktisk har lav forståelse for og mindre tid på tema de har forstått (Kay & LeSage, 2009). Responssystemer kan typisk støtte formativ vurdering ved begynnelsen av et kurs, semester eller tema. Spørsmål stilt gjennom responssystemer kan gi læreren en rask oversikt i nåværende kunnskapsnivå hos elever, og dermed gi en indikasjon på hvordan de burde tilnærme seg stoffet (Bruff, 2009, s. 41-42; Caldwell, 2007; Ludvigsen, Krumsvik & Furnes, 2015). Resultatene fra elevresponsen kan også påvirke elevenes selvoppfatning ved at de anonymt kan sammenligne seg med resultatene fra medelevene (Knight & Wood, 2005). Responssystemer kan også benyttes underveis i undervisningen, eksempelvis etter en kort forelesning om et tema, for å sjekke om elevene har oppnådd forståelse for det som ble gjennomgått. En utfordring med bruk av responssystem på en slik måte i undervisningen er at lærerne må være fleksibel og kunne tilpasse undervisningen etter resultatene (Bruff, 2009, s.47).

Bruk av responssystem i undervisning vil også fasiliterere elevaktivitet da elevene blir engasjert gjennom spørsmål eller oppgaver på systemet til å løse problemer, analysere, diskutere eller evaluere fagstoff (Bergtrom, 2006; Ludvigsen, Krumsvik & Furnes, 2015; Hall, Collier, Thomas, & Hilgers, 2005). I den sammenheng vil elevene ofte interagere mer med hverandre for å diskutere sine svaralternativer, noe som vil ha en positiv påvirkning på elevenes læring (Beatty, 2005; Caldwell, 2007). Ved å bruke responsteknologi i undervisningen over tid, er det også en del studier som konkluderer med at dette kan gi økt læringsutbytte (Hall, Collier, Thomas & Hilgers, 2005; Preszler, Dawe, Shuster, & Shuster, 2007).

4 Metode

Her vil jeg presentere valgene for forskningsdesignet i denne oppgaven. Denne delen tar for seg metodene for datainnsamling og analyse av datamateriale som kreves for å kunne besvare forskningsspørsmålet best mulig. Målet med denne oppgaven er å finne ut hvordan bruk av responssystemer i biologi på videregående skole kan bidra til å fremme den formative vurderingsprosessen og læring i biologi. Dette ble forsket på gjennom observasjon av iLike i undervisning i en biologi 1 og en biologi 2 klasse, samt intervjuer av elever og lærer for å undersøke deres opplevelse av prosjektet. I denne delen vil jeg først presentere konteksten for studien min. Videre går jeg inn på studiens forskningsdesign og de ulike aspektene ved metode for datainnsamling og analyse. Tilslutt beskriver jeg grep for å sikre metodekvalitet og etiske betraktninger for denne studien.

4.1 Kontekst

Forskningen for denne studien ble gjennomført i januar og februar 2019 på en videregående skole i Trondheim. Skolen der forskningen ble gjennomført er godt egnet og sammenlignbar med standarden på de fleste videregående skoler i Norge.

Studien baserer seg på datamaterialet fra både observasjon og intervjuer av elever og lærere fra to klasser, biologi 1 og biologi 2. Begge klassene ble observert gjennom prosjektet som varte i en periode på ca. tre uker. Prosjektet ble avsluttet med intervju av forskningsdeltakerne. Utvalget for intervjuene besto av totalt 16 elever. Fra hver biologiklasse ble åtte elever intervjuet i fokusgrupper på fire elever slik at det ble to fokusgrupper for hver klasse. De to lærerne fra studien ble intervjuet individuelt.

Lærerne i utvalget var ikke kjent med responsteknologiprogrammet iLike på forhånd av forskningsprosjektet, og hadde derfor opplæring i programmet og en utprøvingstime før forskningen begynte. Lærer A er lektor i biologi og matematikk, og har en tilleggsutdanning i kjemi. Lærer B er biolog og underviser i biologi, naturfag og geografi. Lærerne anvendte iLike i biologiundervisning av et tema i en periode over tre uker. Lærer A underviste i temaet *genetikk* i biologi 2 og lærer B underviste i *transportsystemer i planter og dyr* i biologi 1. I dette prosjektet ble kun flervalgsfunksjonen og tekstsvarfunksjonen benyttet da de var mest relevant for undervisningen i perioden og for å begrense tekniske utfordringer ved at lærerne kun forholde seg til to funksjoner.

4.1.1 Kompetansemål

Biologi 2 klassen tok for seg temaet *genetikk* under prosjektperioden. Gjennom de tre ukene for prosjektet var deltemaene monohybrid arv, dihybrid arv, samvirkende gener, kjønnsbundet arv og sammensatte arvemønstre. Relevante kompetansemål for genetikk i biologi 2 under prosjektperioden var derfor:

- «Setje opp og teste hypotesar for kjønnsbunden og dihybrid arvegang med og utan kopling av gen»
- «Forklare genetiske sjukdommar ved å bruke kunnskapar om arv og mutasjonar, og gjere greie for korleis samspelet mellom arv, miljø og livsstil kan påverke helsa hos menneska»

(Utdanningsdirektoratet, 2006).

De relevante kompetansemålene for genetikk gjennom prosjektet inneholder verbene: forklare, gjøre rede for, sette opp og teste. Basert på Blooms taksonomi, se delkapittel 3.3.1, vil det første kompetansemålet faller under middels nivå fordi det krever kunnskap

om ulike arveganger og koblinger av gener for å kunne utføre testene. Første del av det andre kompetansemålet faller under kategorien forståelse på Blooms taksonomi og vil dermed falle under lavt nivå, mens den resterende delen krever at elevene gjør rede for kunnskap og faller under middels nivå. Den forventede kompleksiteten av spørsmål på ulike tema kan derfor forventes å variere mellom middels og lavt nivå avhengig av lærerens mål med oppgaven.

Under prosjektet tok biologi 1 klassen for seg tema *transportsystemer i planter og dyr*. I prosjektperioden var deltemaene urinveissystemet og transportsystemer i planter. Relevante kompetansemål for i biologi 1 under prosjektperioden var derfor:

- «Gjere greie for oppbygginga av og funksjonen til sentrale organsystem i kroppen, og drøfte årsaker til sjukdommar som har samanheng med livsstil»
- «Forklare korleis opptak og transport av vatn og oppløyse stoff skjer hos planter, og diskutere kva slag tilpassing planter kan ha til ulike levevilkår»

(Utdanningsdirektoratet, 2006).

De relevante kompetansemålene inneholder kjennetegnene å forklare, diskutere og gjøre rede for. Det første kompetansemålet krever at elevene redegjør for oppbyggingen av urinveissystemet, noe som vil falle under middels nivå på Blooms taksonomi. Men det samme kompetansemålet krever også at elevene skal kunne drøfte kunnskapen om systemet, som faller under høyt nivå på taksonomien. På samme måte inneholde også det andre kompetansemålet både verbet å forklare som tilhører et lavt nivå, men også vernet å diskutere som faller under et høyt nivå. Den forventede kompleksiteten av spørsmål på ulike tema kan derfor forventes å variere mellom lavt til høyt avhengig av lærerens mål med oppgaven.

4.1.2 Metodisk rammeverk

Denne studien bygger på sosialkonstruktivistiske læringsteorier. Disse teoriene er basert på Lev Vygotskys arbeid og tar utgangspunkt i at elever konstruerer kunnskap i en sosial kontekst (Vygotsky & Cole, 1978). Gjennom sosiale samhandlinger eller aktiviteter formes individer ved utvikling og læring. Responsteknologi baserer seg i stor grad på å skape elevaktivitet og sosiale samhandlinger i klasserommet noe som er i tråd med sosialkonstruktivistiske teorier. Anvendelse av responsteknologi legger også opp til at elevenes svar kan styre retningen på undervisningen, noe som er en sentral strategi i konstruktivismen (Woolfolk, 2004, s. 251). Gjennom denne studien ønsker jeg derfor å skape innsikt i hvordan responssystem kan bidra til å fremme formativ vurdering og læring ved å legge opp til interaksjoner i klasserommet gjennom forskningsdeltagernes erfaringer og meninger.

4.2 Forskningsdesign

Forskningsdesign omhandler en faglig kontekst for en beskrivelse av studiens hvem, hva, hvor og hvordan, der valget av forskningsdesign avhenger av studiens formål (Thagaard, 2013, s. 54-55). Denne studien har en kvalitativ tilnærming da den søker å gå i dybden i undersøkelsene om hvordan iLike kan fungere som et verktøy for å fremme formativ vurdering og læring i biologiundervisning (Robson & McCartan, 2016, s. 146-147).

4.2.1 Kvalitativ metode

Dette er en kvalitativ studie. Forskningsprosjektet har et begrenset antall deltakere, omhandler et fenomen i en spesifikk kontekst og baserer seg på empirisk data fra

observasjon og intervjuer, typisk egenskaper ved kvalitative studier (Robson & McCartan, 2016, s. 146-147). Gjennom observasjon og intervjuer vil forsker få innsikt og forståelse av det sosiale fenomenet som undersøkes, samt kunnskaper om hvordan deltakerne opplever og reflekterer rundt fenomenet i en naturlig kontekst (Thagaard, 2013, s. 11). Med utgangspunkt i teori og erfaringen skal forsker tolke og skape mening av datamaterialet, noe som fører til at studien blir verdiladet. En kvalitativ studie vil aldri kunne være verdifri, da alle valgene jeg som forsker tar vil basere seg på mine grunnleggende verdier (Postholm, 2010, s. 128). Dette står i motsetning til kvantitative studier hvor målinger og statistisk analyse er sentralt (Postholm & Jacobsen, 2011, s. 41).

Forskningsstrategien for denne studien har jeg definert som en type aksjonsforskning, selv om den har mange trekk koblet til intervensjonsstudier. Jeg har valgt å definere strategien som aksjonsforskning da denne studien handler om å forske på praksis, og da spesielt undersøke en mulig utvikling av nåværende praksis. Postholm (2007) definerer interaktiv aksjonsforskning som all forskning som inkluderer både forskning på aksjoner og læring av de gitte aksjonene (Postholm, 2007). Aksjonsstudier tar utgangspunkt i en gitt situasjon, i denne studien vil det omhandle den sentrale rollen til formativ vurdering, teknologi og læring. Omfanget av studien er begrenset til biologifaget, et fag hvor elevene har store mengder fagstoff og begreper de skal lære slik at det vil være viktig å finne gode metoder eller verktøy for undervisningen for å legge opp til best mulig læring. I denne studien har jeg et ønske om å intervensjonere i dagens praksiser i biologifaget ved å innføre responssystemet iLike som et hjelpeverktøy for å bidra både til bedre læring og formativ vurdering. Gjennom observasjoner i biologiundervisning hvor responssystemet er implementert, samt samtaler, refleksjon og intervjuer med forskningsdeltakere, vil jeg undersøke om denne endringen kan være med på å forbedre situasjonen. Dette vil dermed skape utgangspunktet for en diskusjon om i hvilken grad denne aksjonen har den ønskede effekten på biologiundervisningen og hva som kan gjøres videre.

I kvalitative studier står forskerens fortolkning av datamaterialet sterkt og med utgangspunkt i målet for studien kan den knyttes til ulike fortolkningsteorier. Denne studien har en fenomenologisk fortolkningsramme, da den tar sikte på å gi forsker en forståelse av den dypere meningen med de individuelle erfaringene til forskningsdeltakerne (Thagaard, 2013, s. 40). Gjennom dette forskningsprosjektet vil det bli undersøkt hvilken opplevelse og erfaringer lærerne får gjennom å bruke responssystemer, spesielt hvordan det kan bidra til deres formative vurdering og elevers læring. I tillegg står også elevenes opplevelse av dette sentralt. Denne studien undersøker hva som skjer i et sosialt system, i dette tilfellet biologiklassene, når det blir utsatt for noe nytt, som i denne studien vil være responsteknologiprogrammet iLike.

4.3 Datainnsamling

Datamaterialet for dette forskningsprosjektet består av intervjuer og observasjon av elever og lærere fra to biologiklasser ved en videregående skole i Trondheim som anvendte iLike i undervisningen. Først vil jeg ta for meg utvalget og prosessen rundt anskaffelsen av utvalget. Videre går jeg inn på de to metodene for datainnsamling; observasjon og intervju. Empiri fra intervjuene danner primærdatamaterialet i denne studien.

4.3.1 Utvalg

Kvalitative studier baserer seg ofte på det som kalles for strategisk utvalg, noe som innebærer at forskningsdeltagere har relevante egenskaper eller kvalifikasjon for

studiens problemstilling og teoretiske perspektiver (Thagaard, 2013, s. 60). For denne studien innebar det å finne biologiklasser ved en videregående skole, hvor læreren var interessert i å bruke responsteknologi i undervisningen sin. En formell forespørsel om deltagelse i prosjektet ble sendt til flere biologilærere på ulike videregående skoler, hvor to biologilærere på samme skole samtykket til deltagelse. Informasjon om relevante lærere ble gitt av veileder og medstudenter. Forskeren hadde kjennskaper til begge lærerne og enkelte elever i biologi 2 klassen fra før. Ved å velge forskningsdeltakere med relevante egenskaper og som var villige til å delta i forskning baserer denne studien seg på det som kalles et tilgjengelighetsutvalg (Thagaard, 2013, s. 61).

I motsetning til kvantitative studier baserer ikke utvalget i kvalitative studier seg på et representativitetsprinsipp, men hvor egnet utvalget er. Det vil være sentralt å basere utvalgets størrelse og utforming på de analytiske målene med forskningsstudiet. Kvalitativ analyse av datamateriell er både ressurs – og tidkrevende, noe som setter begrensninger for antallet deltagere (Thagaard, 2013, s. 65). I dette forskningsprosjektet besto utvalget til intervjuene av en biologi 1 lærer, en biologi 2 lærer, åtte elever fra biologi 1 og åtte elever fra biologi 2. Elevene fra biologi 1 ble tilegnet de fiktive navnene: Monica, Oda, Anita, Malene, Hanne, Emma, Ruth og Bjørn, mens elevene fra biologi 2 fikk navnene: Rikke, Elise, Bente, Ragnhild, Janita, Line, Sigrid og Rune, se Tabell 4. De åtte elevene fra hver av de to klassene ble valgt på bakgrunn av tilgjengelighet, hvor det ble stilt krav om tilstedeværelse ved gjennomføring av prosjektet og signering av samtykkeskjema, se vedlegg C. Elevene fra de to biologiklassene ble intervjuet i grupper på fire. Alle elevene i begge klassene deltok i anvendelsen av responsteknologi i undervisningen under observasjon.

Tabell 4. Klasseoversikt over elevene fra Biologi 1 og Biologi 2 som ble intervjuet.

Biologi 1	Biologi 2
Monica	Rikke
Anita	Elise
Malene	Bente
Hanne	Janita
Emma	Ragnhild
Ruth	Line
Oda	Sigrid
Bjørn	Rune

4.3.2 Observasjon som datamateriale

Observasjon blir ofte benyttet i fleksible studiedesign som et supplement eller støtte for det primære datamaterialet. I tillegg kan det bidra til å sette annet datamateriale i et nytt perspektiv. Datamateriale fra observasjon er fordelaktig ved at dette gir direkte data om hva deltakerne faktisk gjør, og ikke bare hva de sier de skal gjøre (Robson &

McCartan, 2016, s. 320). Gjennom deltakende observasjon får forskeren anledning til å kartlegge hendelser og systematisk iaktta handlinger i ulike situasjoner relevant til forskningsspørsmålet (Thagaard, 2013, s. 69). I denne studien tok jeg rollen som observatør som deltaker, hvor jeg ikke tok del i aktiviteten samtidig som elevene var klar over min rolle som observatør. Det ble gjort uformell observasjon av biologiundervisningen hvor iLike ble anvendt, hvor det ble tatt notater. Gjennom observasjon ble det undersøkt hvordan læreren benyttet iLike, hvilke spørsmålstyper som ble stilt og hvordan kommunikasjonen i klasserommet var, elevenes deltagelse i responsteknologien og hvordan læreren og elevene handlet videre basert på resultatene.

4.3.3 Intervju som datamateriale

I dette forskningsprosjektet utgjør intervjuene primærdataene for å besvare forskningsspørsmålene. Gjennom kvalitative forskningsintervju kan forskeren få innsikt i deltakernes motiver, meninger, erfaringer og verdenssyn, dette er viktig informasjon som er utfordrende å skaffe gjennom observasjon (Postholm & Jacobsen, 2011, s. 61). Intervju er en fleksibel metode for å samle datamateriale, siden det gir rom for oppfølgingsspørsmål og forklaringer på deltagerens svar. Det tillater forsker å gå i dybden og få god innsikt i fenomenet som forskes på (Robson & McCartan, 2016, s. 284).

I denne studien ble det gjennomført semi-strukturerte intervjuer, basert på intervjuguider med forhåndsbestemte spørsmål og tema. Det ble utarbeidet en intervjuguide for elevene, se vedlegg A, og en intervjuguide for læreren, se vedlegg B. Samtidig var det åpent for å stille oppfølgingsspørsmål om nødvendig. Intervjuguidene ble utformet med tanke på å stille relevante og innsiktsfulle spørsmål knyttet til forskningsspørsmålet, samtidig var det sentralt i utformingen av guidene å unngå å lage styrende spørsmål. Lærerintervjuene ble gjennomført individuelt og hadde en varighet på ca. en time. Elevenes intervjuer ble gjennomført i grupper på fire elever på ca. 30 minutter. Jeg valgte å benytte meg av fokusgruppeintervjuer med elevene for å få innsikt i deres opplevelse av bruk av responsteknologien. Fokusgruppeintervjuer kan føre til rikere svar ved at deltakerne stimuleres av hverandres kommentarer, samtidig som medelevenes tilstedeværelse kan skape en følelse av trygghet og beroligende rammer for elevene (Robson & McCartan, 2016, s. 299). Intervjuene ble tatt opp med lydopptaker med samtykke fra deltakere, se samtykkeskjema for elever i vedlegg C og samtykkeskjema for lærere i vedlegg D.

4.4 Analysemetode

I denne delen vil jeg beskrive analyseverktøyet og fremgangsmåten for analysen av transkripsjonen av intervjuene.

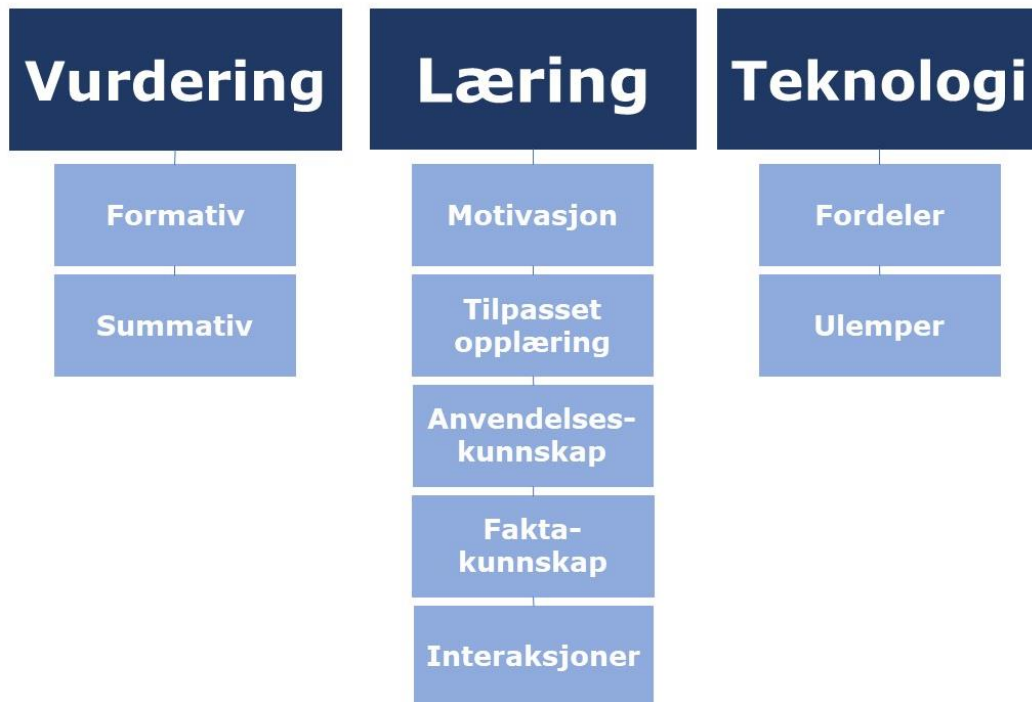
4.4.1 Analyseverktøy og analysetrinn

Datamateriale fra intervjuene ble transkribert manuelt og oversatt direkte til bokmål under transkriberingen. Transkripsjonene ble gjennomgått flere ganger for å sikre kvaliteten på datamateriale fra intervjuene. Da transkripsjonsprosessen var avsluttet, valgte jeg å benytte meg av analyseprogrammet Nvivo⁴ for videre prosessering av datamaterialet. Transkripsjonene fra intervjuer og notater fra observasjonen ble deretter importert inn i programmet for å analyseres.

⁴ Nvivo er et analyseverktøy utviklet for kvalitativ forskning.

Gjennom analyseringsprosessen skal et komplekst datamateriale brytes ned til mindre komponenter som i sin helhet kan forklares gjennom sammenhengen mellom de mindre komponentene (Robson & McCartan, 2016, s. 408). I denne studien ble tematisk koding benyttet, denne metoden ble valgt på bakgrunn av dens fleksibilitet. I gjennomgang av transkripsjonsmateriale og observasjonsnotater ble det notert og markert interessante utsagn og ideer knyttet til problemstillingen. For å besvare forskningsspørsmålet ble kodene bestemt på forhånd og utarbeidet på grunnlag av relevant teori. Med utgangspunkt i de to forskningsspørsmålene og relevant teori ble det satt tre hovedkategorier; *vurdering, teknologi og læring*.

Resultater relatert til *vurdering* er sentralt for å besvare forskningsspørsmål 1 om hvordan responsteknologi kan bidra til å fremme lærerens vurderingspraksis. Kategorien *vurdering* fikk de to kodene *formativ* og *summativ* for å skille mellom de to vurderingsformene. Koden *formativ vurdering* baserer seg på sentrale strategier for å skape god *formativ vurdering* beskrevet i delkapittel 3.2. Basert på det andre forskningsspørsmålet, hvordan responsteknologi kan bidra til å fremme læring i biologi, ble en av hovedkategoriene *læring*. Kodene for kategorien *læring* ble utviklet på bakgrunn av forhold som er sentrale for læring som beskrevet i delkapittel 3.4. Underkategoriene for *læring* ble derfor; *tilpasset opplæring, motivasjon, faktakunnskap, anvendeskunnskap og interaksjoner*. Koden *interaksjoner* innebærer elevaktivitet, deltagelse og kommunikasjon, flere forhold som ifølge forskning er sentralt for å fremme læring, se 3.4.1. *Faktakunnskap* og *anvendeskunnskap* relaterer til taksonomien i oppgaver fra prosjektet da dette knyttes opp mot to ulike former for læring, overflatelæring og dybdelæring, se 3.3.1 og 3.4.2. *Tilpasset opplæring* koder for situasjoner hvor det har blitt utført forandringer for å legge bedre til rette for elevens læring, dette er knyttet opp mot *formativ vurdering* og sentrale faktorer for læring, se delkapittel 3.4. Tilslutt vil koden *motivasjon* innebære datamateriale om responssystemet påvirkninger på *motivasjon* og *selvoppfatning*, to tett sammenkoblede faktorer for læring. Det teknologiske aspektet med responssystemet kan være sentrale for hvor høy terskelen er for å ta systemer i bruk, derfor bestemte jeg meg for en tredje hovedkategori *teknologi* med kodene: *fordeler* og *ulemper*. Sammenhengen mellom kategoriene og tilhørende koder illustreres i Figur 3.



Figur 3. Illustrerer hovedkategoriene vurdering, læring og teknologi (mørk blå) med de tilhørende kodene (lys blå).

4.5 Metodekvalitet

Kvalitative studier fikk tidligere mye kritikk for dårlige målinger på studiens troverdighet da den var vanskelig å måle (Robson & McCartan, 2016, s. 168). Guba (1981) introduserte fire kriterier for å måle troverdigheten i kvalitative metoder; Kredibilitet, overførbarhet, avhengighet og bekreftbarhet. Videre vil jeg beskrive hvordan jeg har lagt grunnlaget for en god metodekvalitet med utgangspunkt i de fire kriteriene av Guba (1981).

4.5.1 Kredibilitet

Kredibilitet omhandler å etablere en tillitt om at den rapporterte forskningen er sannsynlig og holdbar i den konteksten forskningen ble utført (Guba, 1981). Et av grepene Guba (1981) foreslår for å styrke kredibiliteten er triangulering av datamateriale. I denne studien er det brukt flere datakilder, både intervju og observasjon, for å styrke kredibiliteten i funnene. Observasjonene i gjennomføringen av prosjektet varte over lengre tid, ca. tre uker. Ved å være tilstede i alle undervisningstimene i biologi i denne perioden kan det øke kredibiliteten i studien ved at det tillater elevene å venne seg til tilstedeværelsen av en forsker i klasserommet. Dette bidro også til bedre innsikt i fenomenet som studeres og bidrar til å øke kredibiliteten.

4.5.2 Overførbarhet

Overførbarhet innebærer i hvilken grad funnene fra studien kan anvendes i andre kontekster eller med andre deltagere (Guba, 1981). Ved å gi en detaljert beskrivelse av studiens kontekst, som beskrevet i kapittel 4.1, kan andre vurdere om resultater i denne studien kan overføres eller sammenlignes med andre kontekster eller deltagere.

4.5.3 Avhengighet

Avhengighet handler om studien er reproducerbar, altså om andre forskere vil få de samme resultatene med tilsvarende data (Guba, 1981). Overlappende metoder er et grep som kan være med å bidra til studiens avhengighet. I denne studien ble det samlet data både ved intervju og observasjon, hvor observasjon ofte utfyller og støtter eventuelle mangler i datamateriale fra intervju. Avhengigheten er også styrket gjennom detaljerte beskrivelser av datainnsamling, analyse og fortolkningene gjort i studien.

4.5.4 Bekreftbarhet

Bekreftbarhet omhandler i hvor stor grad studien er objektiv, altså om funnene i en studie vil kunne reproduseres ved en tilsvarende kontekst og forskningsdeltakere (Guba, 1981). Triangulering, som nevnt under kredibilitet, er et av grepene i denne studien som styrker bekreftbarheten. Et annet grep for å øke bekreftbarheten er å redegjøre for det underliggende læringssynet for studien, noe som er gjort i kapittel 3. Gjennom detaljerte beskrivelser om datainnsamling, analyse og tolkning er det tydelig hvordan resultatene fremstilles, en slik transparens vil bidra til studiens objektivitet.

4.5.5 Etske betraktninger

Innenfor forskning med kvalitative metoder har etiske dilemma en fremtredende plass, noe som kommer av den direkte kommunikasjonen og kontakten mellom forsker og forskningsdeltakere (Thagaard, 2013, s. 67). På bakgrunn av dette har jeg underveis i forskningen gjort etiske vurderinger basert på de etiske retningslinjene for kvalitative metoder. Den nasjonale forskningsetiske komite har utarbeidet en rekke retningslinjer for kvalitativ forskning, hvor spesielt behandling av personopplysninger er et viktig punkt (NESH, 2006). Siden denne studien innebar både deltakende observasjon og intervju, hvor forsker får data som kan knyttes til enkeltindivider, var denne studien meldepliktig. På bakgrunn av dette ble studien meldt inn til det norske senteret for forskningsdata (NSD), hvor den ble godkjent for forskning, se vedlegg E.

Et annet viktig prinsipp er å samle inn informert samtykke fra forskningsdeltakerne. Før prosjektstart ble informasjonsskriv om prosjektet utarbeidet både til lærere og elever med utgangspunkt i retningslinjene fra NESH, se vedlegg B. Studien ble også presentert for elevene før start. Det kom tydelig frem både i presentasjonen av prosjektet og i informasjonsskrivet hvilke rettigheter elevene hadde til innsyn i data og til å avbryte sin deltagelse i prosjektet. Det ble også informert om at alle navn ville bli anonymisert. Samtykkeskjema ble delt ut til de som ønsket å delta i studien. Siden alle elevene som deltok var eldre enn 15 år kunne de selv samtykke til å samle inn personidentifiserende data (NESH, 2006). I samsvar med retningslinjene ble intervjuene tatt opp på lydopptaker, en ekstern enhet som på ingen måte er tilkoblet internett. Lydopptakene ble slettet etter transkripsjon. I tillegg fikk alle forskningsdeltakere fiktive navn og skolen ble anonymisert direkte ved transkripsjon for å opprettholde konfidensialiteten i studien.

5 Analyse

I dette kapitlet tar jeg for meg funn fra intervjuene og observasjonene av både elevene og læreren i biologi 1 og 2. Funnene blir underbygget av eksempler fra datamaterialet. Her vil jeg først, i delkapittel 5.1, beskrive lærernes opprinnelige vurderingspraksis innenfor hver av deres biologifag. Videre i delkapittel 5.2 beskrives lærernes bruk av responssystemet gjennom prosjektperioden, samt eksempler på oppgaver og situasjoner som oppsto. Resultatene fra delkapittel 5.1 og 5.2 kan være viktig for å svare på det første forskningsspørsmålet, hvordan responsteknologi kan bidra til å fremme lærens formative vurderingspraksis i biologi, da dette gir en innsikt i hvordan vurderingspraksisen var før og hva de gjorde underveis i prosjektet. Videre i delkapittel 5.3 vil jeg se på hvordan iLike fremmer sentrale forhold og strategier for god vurderingspraksis og god læring i biologi, som beskrevet i delkapitlene 3.2 og 3.4. Siden strategiene og forhold for formativ vurdering og læring henger tett sammen vil flere av funnene for begge forskningsspørsmålene presenteres under samme delkapittel. I tillegg vil forskningsdeltagerens opplevelse av iLike, fordeler og ulemper med responssystem i undervisningen, beskrives i delkapittel 5.4. Tilslutt kommer en oppsummering av funnene for forskningsspørsmålene i studien i delkapittel 5.5.

5.1 Lærernes opprinnelige formative vurderingspraksis

Vurdering er en av de tre hovedkategoriene for analysen da det er sentralt å beskrive lærerens tidligere vurderingspraksis for å undersøke hvordan iLike kan bidra til lærerens formative vurderingsprosess i biologi. Her vil jeg først beskrive vurderingspraksisen for lærer A i biologi 2, deretter for lærer B i biologi 1.

5.1.1 Lærer A

I intervjuet forteller lærer A fra biologi 2 at det utføres mye forskjellig vurdering i faget, både summativt og formativt. Den formative vurderingen i faget utføres ved å gå rundt å lytte og snakke med elevene når de arbeider, da får hun en oversikt over hvilke tema og oppgaver elevene har forstått eller ikke forstått samtidig som hun kan hjelpe dem med utfordringer eller spørsmål. I tillegg benytter hun kroppsspråk som en informasjonskilde for å se om elevene forstår fagstoffet hun underviser, og bruker dette som et utgangspunkt til å tilpasse undervisningen til elevens forutsetninger. Lærer A forteller også at elevene får tilbakemeldinger underveis i semestret, men ofte i sammenheng med summative vurdering;

Lærer A: Det er jo mye forskjellige vurderinger. En ting er vurdering som elevene skal ha tilbakemelding på som gir grunnlag for en karakter, men ellers er det jo mye uformelle vurderinger hele tiden. Når man hører og går rundt og ser hva de får til og ikke får til, hva de lurer på [...] Jeg merker det jo veldig godt når jeg gjennomgår hvor langt jeg har dem med meg og når det faller av, for jeg liker godt å gjennomgå stoffet. Da er de ganske lette å lese, når de legger fra seg penna og sitter seg bakover, det er jo mange kjennetegn på det. Da kan man jo stoppe opp å spørre. Har jeg dratt i fra dere? Da er det nok noen som bekrefter det. Ellers så er de flinke å spørre syns jeg. Noen blir utfordret på at de må si ifra om de ikke skjønner, og selvsagt når man går rundt og hjelper da er det også de siste som tar kontakt, de som ikke tar det i felles klassen⁵

⁵ [...] er transkripsjonskode som henviser til deler at sitat som ikke er relevant for sammenhengen

Underveis i prosjektet i undervisningstimer ble flere av de nevnte formene for uformell vurdering observert. Eksempelvis gikk læreren rundt til å elevene når de arbeidet med oppgaver og tilpasset undervisningen når hun ble oppmerksom på at elevene ikke forsto basert på kroppsspråket og mangelfull interaksjon ved spørsmål til klassen.

5.1.2 Lærer B

I intervjuet forteller lærer B fra biologi 1 at hun gir elevene tilbakemeldinger om hvordan de ligger an og hva de må jobbe med videre i sammenheng med prøver og arbeid som bidrar til den summative vurderingen:

Lærer B: I all hovedsak, når det gjelder den formelle vurderinger. Så bruker jeg skriftlige prøver, men vi har også enkelte rapporter og fremover så har de også noen muntlige fremlegg som også blir vurdert [...] Jeg har alltid samtale etter vurderingen og skriver kommentarer på innleveringen. Det er jo fremover meldinger, så de vet hva de har gjort og så vet de kan endre på.

Dette støttes opp av observasjon gjort underveis i prosjektet hvor elevene under en undervisningstime ble kalt inn for å få tilbakemelding på en prøve. Selv om læreren ikke nevner dette i intervjuet ble også andre former for formativ vurdering observert. Når elevene arbeidet med oppgaver, rapporter eller forsøk gikk læreren rundt og snakket med elevene, samt ga dem tilbakemeldinger på deres tanker rundt en problemstilling. Det ble også observert små forandringer underveis i undervisning hvor iLike ikke ble benyttet, hvor læreren tilpasset undervisningen etter elevenes behov og forutsetninger.

5.2 Lærenes tilnærminger til bruk av responssystem i undervisning

I dette delkapitlet beskrives lærerens valg og bruk av responssystemet gjennom prosjektet basert på samsvarende observasjon og intervju fra prosjektet. Lærerens bruk av systemet vil være sentralt for alle kategoriene i analysen, se Figur 3, som baserer seg på relevant teori for å fremme læring og formativ vurdering, se kapittel 3. Eksempler på oppgaver fra de to klassene vil også bli beskrevet og er knyttet til kodene *anvendelseskunnskap* og *faktakunnskap*.

5.2.1 Lærer A

Lærer A valgte å benytte iLike periodevis i undervisningen av biologi 2 emnet. Hun hadde tre runder hvor hun stilte ca. åtte spørsmål med flervalgsoppgaver fra tidligere eksamener, relevant til emnet de jobbet med. Spørsmålene ble presentert på et Word dokument med stor skrift så det var lesbart for alle elevene. Antall flervalgsalternativ varierte mellom oppgavene men det var alltid fire eller fem alternativ, hvor ett av dem var riktig. En gjennomgang av oppgavene og spørsmålene fra iLike i dette prosjektet viser det seg at undervisningsøktene inneholdt en variasjon av oppgaver med lavt og middels nivå fra Blooms taksonomi. Lærer A valgte ofte å gjennomgå eller diskutere oppgavene med elevene hvis resultatene antydte at flere elever ikke hadde forståelse eller kunnskap om tema. I noen tilfeller ble oppgavene også gitt på nytt ved en senere anledning for å undersøke om elevene hadde oppnådd en bedre forståelse etter forrige gjennomgang. Til sammen ble iLike brukt fem ganger i prosjektperioden på tre uker. Dette samsvarer med lærerens oppsummering av hvordan iLike ble benyttet:

Lærer A: Veldig kort, så er det tre runder med ca. 8 spørsmål hver med avkrysning oppgaver fra tidligere eksamener gitt på emnet vi jobber med. Og da er det A, B, C, D og kanskje E, hvor det er ett riktig kryss. Og så den ene gangen

der jeg ble utfordret, eller det har jo blitt brukt på flere ting da, som når jeg spurte hvordan de ville ha gjennomgangen eller hvordan vi skulle gjøre det i neste timen. Da har de selv foreslått en del emner som ble skrevet på tavler og der skulle de velge. Og så var det en annen gang hvor de skulle skrive inn med tekst, jeg leste opp en beskrivelse av en nedarvingsform og så skulle de vite og kjenne igjen det og skrive ned med tekst. Der fikk vi mange kreative begrep.

5.2.1.1 Eksempler på spørsmål fra biologi 2

Det første eksemplet på spørsmål fra biologi 2 faller innenfor kategorien lav på Blooms taksonomi fordi den kun krever at elevene gjenkjenner faktakunnskap, noe som vil faller under nivået «reproduksjon».

1. Hjerneceller, muskelceller og beinceller er ulike fordi...
 - A) Alle celler inneholder ulike gener
 - B) Ulike gener er aktivert i de forskjellige cellene
 - C) Tallet på gener er ulikt i de forskjellige cellene
 - D) Mutasjon på fosterstadiet gjør at de ulike celletypene dannes

De aller fleste elevene svarte alternativ B som var korrekt svar på denne oppgaven, med unntak av noen som svarte alternativ A. Læreren valgte da å først forklare hvorfor A ble feil, før hun fikk en av elevene til å forklare sin tankegang bak alternativet, B.

Det andre eksemplet fra biologi 2 faller under kategorien middels på Blooms taksonomi fordi den krever at elevene bruker kunnskapen sin om kjønnsbundet arv og kryssningsskjema for å resonere seg frem til svaret. Dette spørsmålet vil derfor ligge under nivåene anvendelse og analyse i Blooms taksonomi.

2. En kvinne som har normalt fargesyn, har en fargeblind far. Kvinnen får barn med en fargeblind mann. Hvis paret får en gutt, hva er sannsynligheten for at gutten er fargeblind?
 - A) 25 %
 - B) 50 %
 - C) 75 %
 - D) 100 %

De aller fleste elevene svarte riktig og læreren gikk derfor bare kort igjennom alternativ B før hun gikk videre med neste spørsmål.

iLike ble også benyttet av læreren for å få innsikt i elevenes meninger om hvordan undervisningen skulle foregå i neste time. Elevene presenterte alternativer som ble tilegnet en bokstav, et svaralternativ, før klassen deretter stemte på hva de ønsket. Det var også en runde med iLike hvor tekstalternativet ble benyttet, der læreren leste opp definisjoner på biologiske begrep og elevene skulle skrive inn hvilket begrep dette var. Elevresponsen ble fremstilt som en ordsky. I det første tekstsvar eksemplet stilte læreren spørsmål til elevene om å «Nevn eksempler på genetiske egenskaper som ligger på X-kromosomet». Da resultatene, se Figur 4, viste at noen elever hadde svart feil, eksempelvis Cystisk fibrose og Huntington. Læreren valgte å utdype resultatene og forklarte hvilke genetiske egenskaper fra resultatene som var kjønnsbundet og hvilke som ikke var det. Tullesvar ble ignorert.



Figur 4. Viser grafisk fremstilling av resultatet fra tekstsvarsoppgave i biologi 2 som en ordsky hvor elevene responderte på eksempler på genetiske egenskaper på X-kromosomet

En annen situasjon oppsto når læreren stilte spørsmålet «Hva kalles et gen som påvirker flere egenskaper?» Resultatene som ble fremstilt i en ordsky, se Figur 5, viste at ingen av elevene hadde svart korrekt. Dette førte til at læreren ba elevene om å ta opp fagboka og ga de noen minutter til å lese og diskutere seg frem til svaret. Lærer kjørte deretter samme spørsmål igjen og resultatene viser da en ordsky hvor alle har svart pleiotropi.



Figur 5. Viser grafisk fremstilling av resultatet fra tekstsvarsoppgave i biologi 2 som en ordsky hvor ingen av elevene svarte korrekt, pleiotropi.

5.2.2 Lærer B

Lærer B fra biologi 1 varierte mellom å spre iLike gjennom hele undervisningstimen og å ha det som en separat del enten ved starten eller slutten av timen. Hun hadde tre undervisningstimer hvor hun benyttet iLike gjennomgående i timen. Elevene logge seg inn på starten av timen slik at de var klare når spørsmål ble stilt underveis. I tillegg brukte lærer A responssystemet periodevis på starten av to timer, hvor læreren brukte iLike til å repetere stoff fra timene før for å se hva de hadde fått med seg. Spørsmålene ble presentert på en powerpoint. Fra samtale med lærer B under prosjektet kom det frem at spørsmålene var planlagt på forhånd og ble ikke stilt spontant. I fire av de fem undervisningstimene med iLike ble flervalgsfunksjonen valgt, mens i en av timene ble tekstsvarfunksjonen benyttet. Ved tekstsvar fikk elevene spørsmål relatert til tema de gjennomgikk. Fra observasjon kom det frem at læreren ved middels til gode resultater gikk videre uten mer forklaring av korrekt svar, mens ved lave resultater valgte læreren å gjennomgå stoffet på nytt før hun gikk videre. Observasjonene samsvarer med lærerens korte oppsummering i intervjuer av hvordan iLike ble benyttet:

Lærer B: Jeg har nok brukt det.. hvordan jeg egentlig har brukt det.. jeg har brukt det til å sjekke ut nøkkelbegreper fra timen i etterkant. Så har jeg brukt det som en oppstart til å binde forrige time sammen med denne. Så har jeg brukt det litt underveis som sånn «nå har vi snakket om det og skal gå i gang med noe nytt, hva har vært viktig med det vi har snakket om».

5.2.2.1 Eksempler på oppgaver fra biologi 1

Dette spørsmål kategoriseres som lavt nivå på Blooms taksonomi fordi det kun krever reproduksjon av fakta, noe som viser seg å være tilfellet for majoriteten av spørsmålene brukt på iLike i biologi 1 under prosjektet.

3. I hvilket vev foregår transport av vann og mineraler i en plante?
- A) Silvev
 - B) Vedvev
 - C) Ytterhud
 - D) Innerhud

Det ble observert at halvparten av elevene svarte silvev og den andre halvparten svarte vedvev, som var det korrekte svaret. Læreren responderte på resultatene ved å si «Her tror jeg mange av dere har gjettet, og det er greit det. Da vet jeg at vi må starte timen med en gjennomgang av dette». Deretter gjorde hun en spontan forandring i programmet ved å gjennomgå temaet for spørsmålet på nytt.

I en av timene ble kun tekstfunksjonen benyttet og spørsmålet «Ved hvilken transportmåte kommer vann inn i rota?» ble gitt. Resultatene i ordskyen, se Figur 6, viser at de fleste elevene svarte riktig. Det ble da observert en diskusjon mellom lærer og elevene for hva det spesifikke begrepet er når det handler om transport av vann. Sammen med læreren kom elevene frem til at det mest korrekte begrepet var «osmose».



Figur 6. Viser grafisk fremstilling av resultatet fra tekstsvarsoppgave i biologi 1 som en ordsky.

5.3 Strategier, faktorer og forhold som fremmer formativ vurdering og læring

I dette delkapitlet vil jeg beskrive resultater for hvordan iLike kan bidra til å fremme formativ vurdering og læring i lys av sentrale strategier og forhold, se kapittel 3. Siden formålet med formativ vurdering hovedsakelig er å fremme læring vil flere av strategiene for formativ vurdering samsvare eller relatere til forhold og faktorer som fremmer læring. Dette fører til at flere av funnene kan knyttes til flere kategorier eller koder for oppgaven, se Figur 3. Noen av funnene for forskningsspørsmål 1 og forskningsspørsmål 2 presenteres derfor under samme tema. Dette delkapitlet tar for seg fem tema hvor funnene relatert til sentrale forhold, faktorer og strategier for både god formativ vurdering og læring presenteres, disse er tydeliggjøring av læringsmål, innsikt i kunnskap, selvregulering, kommunikasjon og motivasjon og selvoppfatning. Resultatene baserer seg hovedsakelig på meninger og erfaringer fra elever og lærerne i prosjektet, men også relevante observasjon vil være sentral for funnene. Noen sentrale delfunn for de ulike temaene vil oppsummeres kort i uthevede setninger før funnene beskrives ytterligere.

5.3.1 Tydeliggjøring av læringsmål i biologi

I dette delkapitlet tar jeg for meg funn i empirien for koden formativ vurdering, for hvordan iLike kan bidra til å tydeliggjøre læringsmål i biologifag.

Eksamensoppgaver gjennom iLike bidro til å tydeliggjøre læringsmål i biologi 2

Lærer A trekker i intervjuet frem at eksamensoppgavene hun bruker på iLike kan bidra til å kommunisere læringsmål og kriterier relevante for ulike deltema i biologi 2. Dette støttes opp av elevene i biologi 2 da de ble spurt om de opplevde at iLike bidro til å tydeliggjøre mål eller kriterier for tema i undervisningen:

Ragnhild: Læreren bruker jo eksamensoppgaver, så det er jo veldig relevante oppgaver. De går jo igjen på prøver også så jeg føler at det vi har gjort på iLike har hjulpet frem mot prøven vi hadde.

Bente: Ja, jeg er enig. Vi får jo gjennomgått eksamensoppgaver og det er jo det vi får på prøver, det føler jeg at oppgavene på iLike stemt godt overens med det som forventes på prøver.

Ragnhild trekker frem at oppgavene var relevante fordi det var eksamensoppgaver og vil inneholde sentrale spørsmål om kunnskap som kreves på fremtidige prøver. Elevene hadde en prøve underveis i prosjektet og opplevde at bruk av eksamensoppgaver på iLike gav dem bedre forståelse for hva læreren forventet av kunnskap og deltajenivå på prøven. Alle flervalgsoppgaver var tidligere eksamensoppgaver i biologi 2.

iLike bidro til å gi innsikt i deltajenivå og fokus for Biologi 1

I sitatet fra Lærer B kommer det frem at hun også mener at iLike kan bidra til å tydeliggjøre læringsmål i biologi, Hun poengterer at man gjennom iLike kan styre spørsmål og detaljfokus.

Lærer B: Ja, det kan jeg jo. Du kan jo styre spørsmålene, og hvis detaljfokuset er viktig og mange nye begreper skal inn, så er jo det en fin måte å tydeliggjøre «hva er det som er sentrale begreper».

Dette samsvarer også med erfaringene til biologi 1 elevene. I intervjuet forteller elevene at spørsmålene tydeliggjør hva som forventes av fagkunnskaper og dermed læringsmålet med undervisningen. Ifølge Bjørn er det mye fagstoff i biologi 1, og han opplevde derfor at spørsmålene bidro til å skape en oversikt for hva som var spesielt viktig innenfor tema. Emma poengterer at spørsmålene mest sannsynlig også vil ligne på spørsmål som kommer på prøven for tema.

Intervjuer: Opplever dere at iLike bidrar til å tydeliggjøre mål, kriterier og forventet kunnskapsnivå i fagstoffet?

Bjørn: Ja, det vil jeg si. For det er jo det viktigste vi får da, og i biologi så er det ofte mye stoff, så da er det litt lettere å få plukket ut det som faktisk er viktigst.

Emma: Det vil jo være et lignende spørsmål som kommer på prøven eller i andre vurderingssituasjoner.

5.3.2 Innsikt i elevenes nåværende kunnskap

Her vil jeg ta for meg funn fra kodene *formativ vurdering* og *tilpasset opplæring* relatert til hvordan iLike kan bidra til å gi informasjon om elevenes kunnskapsnivå

Bruk av iLike ga effektiv innsamling av - og innsikt i elevrespons

Lærer A forteller i intervjuet at hun opplevde å få en bedre oversikt over elevrespons gjennom iLike sammenlignet med når hun har utført noe tilsvarende på papir. Hun trekker frem at iLike kan være spesielt nyttig å bruke i biologi 2 siden det gir elevene muligheten til å kjenne igjen svar eller eliminere bort feil svar, samtidig som de får øve seg på flervalgsoppgaver som er relevante for eksamen. Lærer A opplevde også at iLike, sammenlignet med mer lavteknologiske metoder, ga en mer effektiv oversikt av elevenes daværende kunnskap og om de hadde forstått eller ikke. Basert på responsen vurderte læreren om hun skulle gå videre eller om hun måtte repetere eller utdype fagstoffet.

Lærer A: [...] Som navnet sier så får man respons på hvordan det står til akkurat på hva du spør om akkurat der og da. Og så er det å velge ut noe som man føler at dette her må man ta tak i. Og det får man jo på en bedre måte enn når jeg spør «skjønnte dere dette».

Når lærer A ble spurt om hun opplevde at responsene fra iLike påvirket videre handlinger i undervisningen forteller hun at responsen i noen tilfeller førte til justeringer:

Lærer A: Skal vi se. Jeg forandret vel noen ting spontant underveis, jeg kuttet ut noen oppgaver, jeg forandret sånn at de fikk, neste gang vi hadde det, fikk de oppgaven på nytt. Med full score. Så uten at jeg kanskje har tatt, nå husker jeg ikke om jeg gjennomgikk den første gangen.

Dette stemmer overens med min observasjon av lærer A. Noen ganger kuttet hun vekk oppgaver når hun opplevde at elevene hadde kontroll på tema, som følger av god respons på iLike. I flere av tilfellene hvor mange av elevene svarte feil på et flervalgs spørsmål valgte læreren å stoppe for å diskutere spørsmålet for å avdekke elevenes tankegang og avklare en eventuell misforståelse. Noen av spørsmålene med lav score fra elevene ble også tatt opp i neste undervisningstime eller ved senere undervisningstimer, for å sjekke om eleven hadde oppnådd en bedre forståelse etter forrige gjennomgang.

I intervjuet kommer det fra at også Lærer B opplevde at iLike ga en rask og effektiv oversikt over elevresponsen, samtidig som den tilbyr flere muligheter enn mer lavteknologiske metoder.

Intervjuer: Sant. Er det noe du vil trekke frem som spesielt positivt med iLike?

Lærer B: Nei, men det er jo det som vi har nevnt her da. Den har større muligheter og flere valg på respons enn uten iLike, eller enn det jeg kunne gjort med bare dialog og håndopprekning i klassen. Så noe, ja det er jo mest det.

[...]

Intervjuer: Bruker du resultatene du får i iLike videre i undervisningen på noen måte?

Lærer B: Ja, for jeg har jo sett at det er noe som de blank på, eller som de har et stort sprik på hva de fått med seg. Og da bruker man jo det aktivt, når man ser at. Det her må jo forklares en gang til.

Med utgangspunkt i resultatene fra elevresponsen vurderer hun om det er nødvendig å repetere fagstoffet. Dette stemmer overens med observasjon av biologi 1. Eksempelvis hadde læreren en repetisjon av fagstoff i en av undervisningstimene i prosjektet hvor hun benyttet iLike til å stille spørsmål. På et av spørsmålene relatert til transport i planter, se delkapittel 5.2.2, svarte halvparten av elevene feil. Dette resulterte i at læreren stoppet med det de holde på med for å ta en gjennomgang av tema.

Felles for begge lærerne var at de benyttet iLike anonymt. I refleksjoner i intervjuene uttrykker begge lærerne at dette fører til at innsikten de får i elevens kunnskaper blir på klassenivå. Samtidig poengterer lærer A at elevene uansett fikk individuelle tilbakemeldinger på sine responser.

Elevene opplevde en effektiv innsikt i egen kunnskap

Elevene fra både biologi 1 og biologi 2 beskriver i intervjuene at tilbakemeldingene gjennom iLike ga en god innsikt i hvordan de ligger an i faget. I sitatet fra Elise kommer det tydelig frem at hun opplevde situasjoner hvor hun ble overrasket over at svaret hennes var feil, og at dette ga henne innsikt i områder med manglende kunnskap som hun ikke var klar over. Rikke og Bente forteller at de gjennom tilbakemeldingene fra iLike fikk kartlagt kunnskapen sin, og mente at dette ga informasjon om hva de måtte øve mer på tema.

Intervjuer: Ok, fint. I hvor stor grad synes dere iLike gir innsikt i deres kunnskap?

Elise: Ja, det var jo noen spørsmål hvor jeg tenkte «oja, ups. Tok feil på det» som jeg burde ha vist og som kanskje ikke var så vanskelig i utgangspunktet. Så det gav en pekepinn på hvor jeg ligger an. Jeg lærte mer av å gå igjennom og se om jeg hadde riktig og forsto forklaringene.

Rikke: Ja, vi hadde jo sånne eksamensoppgaver for hvert undertema. Så, da var det lett å kartlegge hva du måtte øve litt mer på og hva som gikk greit.

Bente: Mhm, ja. Jeg synes det hjalp veldig mot prøven vi fikk. Vi fikk testa oss, og fikk innsikt i hva vi kunne og ikke. Jeg merka jo at det var noe jeg ikke hadde så god kontroll på, og jeg hadde liksom ikke tenkt så mye over det. At vi brukte iLike fikk tydeliggjort det da.

Flere av elevene, både biologi 1 og biologi 2, forteller at de opplevde å få avdekket kunnskapshull og misforståelser gjennom en effektiv tilbakemelding på tema der og da. I sitatet fra Sigrid kommer det frem at noen av tilbakemeldingene gjorde henne oppmerksom på at hun hadde misforstått noe hun trodde hun hadde kontroll på. Hun synes det var vanskelig å forstå hva som var feil med svaret hennes, men fikk etter hvert oppklart hva som var feil.

Intervjuer: Har dere opplevd noen ganger i disse øktene at du fikk tilbakemelding på at noe du trodde du visste var feil?

Sigrid: Jeg har opplevd det noen ganger, og jeg blir veldig frustrert fordi jeg var jo sikker på at jeg hadde riktig. Jeg leste oppgaven om og om igjen, og skjønnte ikke hva som var feil. Jeg begynte også å gjennomgå oppgaven, men skjønnte det fortsatt ikke. Det tok ganske lang tid før jeg egentlig skjønnte det, da ble det en liten «aha» opplevelse.

5.3.3 Selvregulering

I dette delkapitlet tar jeg for meg funn fra kodene *interaksjoner* og *formativ vurdering* relatert til hvordan elevene i studien driver selvregulering ved å aktivt delta i undervisningen og benytter seg av tilbakemeldingene på iLike.

iLike la til rette for aktiv deltagelse i undervisningen

Antallet elever som deltar og har svart vises tydelig på lærerskjermen som presenteres på en smartboard i klasserommet. Det ble observert at antallet deltagere hovedsakelig samsvarer med antallet elever i klasserommet. I de fleste undervisningstimene i biologi 2 observerte jeg at alle elevene var aktive deltagere ved at de aktivt diskuterte spørsmålet med medelever og gav respons. I biologi 1 klassen observerte jeg at de fleste elevene deltok på iLike og diskuterte med hverandre, men at det i hver time alltid var en eller to

elever som ikke logget seg inn på iLike. Begge lærerne var tydelige på at de visste når noen ikke deltok, men lot ikke dette gå utover tiden til de andre elevene. Elevene som ikke deltok på iLike, eller som kun avga respons og ikke deltok aktivt i diskusjon med andre, ble i mange tilfeller observert på Facebook, Snapchat eller på spillsider. En felles observasjon for disse elevene var at de satt alene.

Når elevene fikk spørsmål om hvordan de opplevde at iLike legger opp til mobilbruk i timen forteller de at de ikke opplevde det som noe problematisk. Flertallet av elevene i forteller at når de først var inne på appen så fokuserte de på iLike. Elevene i biologi 1 er delte i sine meninger, flere av elevene mener at mange lett kan bli distraheret av andre ting som Facebook, Instagram og Snapchat når mobilen benyttes aktivt i timen. Bjørn og Anita poengterer derimot at de ikke opplevde at iLike økte mobilbruken deres siden de uansett sjekker sosiale medier underveis i timene.

Intervjuer: Hvordan opplever dere å bruke mobilen i undervisningen?

Elever: Vi synes det er helt greit.

Oda: Det er jo litt det samme som å bruke pc, bare mobil liksom.

Intervjuer: Ok, så dere blir ikke fristet til å gå inn på Facebook, Instagram eller Snapchat mellom spørsmålene?

Bjørn: Ja, men det gjør jeg uansett.

Anita: Jeg føler ikke at det øker mobilbruken, sånn utenom det vi skal på mobilen.

Intervjuer: Ok, så dere tror ikke at dere bruker den noe mer selv om dere bruker den aktivt i timen?

Elever: Nei.

En felles observasjon for elevene i biologi 1 og biologi 2 var at de fleste benyttet mobilen til å avgi svar. Når elevene i intervjuet ble spurt om pc kunne vært et bedre alternativ kommer det frem at de ikke tror det ville utgjort noen forskjell, fordi det alltid vil være potensielle distraksjoner når internett er tilgjengelig.

Elevene benyttet tilbakemeldingene som en pekepinn på hva de måtte lære seg

I intervjuet kommer det frem at elevene benytter tilbakemeldingene som en oversikt på hva de må lære seg. I sitatet fra Elise kommer det frem at hun umiddelbart søkte en forklaring og bedre forståelse når hun fikk en tilbakemelding om at hun hadde svart feil. Dette gjelder for flere av elevene i biologi 2. Bente trekker frem at hun brukte lærerens gjennomgang av spørsmålet til å få en forståelse for hvorfor svaret var feil og hvorfor gitt svar var riktig.

Elise: Ja, da starte jeg med en gang med «hvorfor, kan du forklare det?». Det er ofte jeg tar feil, eller ikke vet hvorfor og da vil jeg ha forklaring slik at jeg forstår det da.

Intervjuer: Ok, så du går alltid inn for å få en forklaring hvis du oppdager at du tok feil?

Elise: Ja, ofte det ja.

Rikke: Ja, jeg også. Jeg leter også i boka hvis jeg tar feil og, jeg føler det hjelper veldig da.

Bente: ja, jeg gjør jo også det. Jeg vil jo forstå det, for jeg må jo kunne det til prøven. Men uansett så får vi jo forklaring etter spørsmålene.

Utsagn fra elevene i biologi 1 samsvarer med opplevelsene til biologi 2 elevene.

Elevene fra biologi 2 forteller at de ikke brukte tilbakemeldingen i særlig stor grad underveis i timene, men benyttet det som en oversikt for å kartlegge hva de skulle øve på til neste prøve. Samtidig forteller både elever i biologi 1 og biologi 2 at de opplevde å få rettet opp i misforståelser underveis i undervisningen på oppgaver hvor de trodde de hadde rett, se delkapittel 5.3.2. Flere av elevene brukte også tilbakemeldingene for å se hvordan de lå an i forhold til resten av sine medelever.

5.3.4 Motivasjon og selvoppfatning

Her tar jeg for meg elevenes erfaringer om hvordan iLike påvirker deres motivasjon og selvoppfatning. Funnene er knyttet til koden *motivasjon*, se Figur 3.

Elevene foretrakk å være anonyme

I intervjuene trekker elevene fra begge biologifagene frem at bruken av anonymitet gjorde det lettere for dem å avgi svar siden medelever ikke fikk vite om de hadde rett eller ikke, slik at konkurranseaspektet ikke ble så sentralt. Rikke fra biologi 2 poengterer at hun opplevde at anonymiteten var positiv fordi det gjorde aktiviteten mer uformell.

Intervjuer: Ja, ok. Hva syns dere om at dere var anonyme da? Ser dere noe fordeler eller ulemper med det?

Rikke: Jeg syns det var fint, for det ble litt mer uformelt da. Hvis ikke hadde jeg kanskje følt at læreren gikk over resultatene mine i ettertid for å se hva jeg hadde svart rett på.

I sitatet av Bente fra biologi 2 kommer det frem at hun likte å være anonym fordi det rettet søkelyset mot læring og førte til mindre konkurranse mellom elevene.

Bente: Det blir litt mer for læringen at vi gjør det da, når det er anonymt. Det er ikke for konkurranse, for eksempel som Kahoot da.

Ruth fra biologi 1 trekker frem at anonymiteten kan føre til mindre ubehag og mer trygget til elever som er usikre på sin kunnskap ved at medelevene ikke vet hva du svarer.

Ruth: Det er bra at det er anonymt fordi det kan være at noen synes det er litt ekkelt hvis de er usikker eller ikke vet hva som er riktig, så syns de det er ekkelt å svare feil

Elevene opplevde at iLike hadde en positiv effekt på motivasjon

Under intervjuet ble elevene spurt om tilbakemeldingene fra iLike påvirket deres motivasjon på noen måte. Elise forteller at gode tilbakemeldinger bidro til å gjøre henne motivert i timene, selv når hun svarte feil hadde det ikke en negativ effekt på motivasjon, men heller motivere henne til å søke en bedre forståelse.

Elise: Man blir jo motivert når man får riktig da. Samme hvis man får en god karakter, da blir det sånn «oh, yes», og det gir motivasjon til å fortsette. Så, ja.

Spesielt når jeg får riktig svar så blir jeg jo motivert og fornøyd, og får lyst til å fortsette. Men hvis jeg får feil så er det jo ikke sånn at jeg ikke har lyst å fortsette, men da blir jeg motivert til å finne ut hva som er riktig og hvorfor.

Monica fra biologi 1 mener at tilbakemeldingene kan ha motivert henne til å følge bedre med i timen fordi hun ønsket å svare riktig på spørsmålene.

Monica: Ja, jeg vil jo på en måte ha riktig da, så prøver jo å følge mer litt mer kanskje. Ja. Noen timer. Det avhenger av dagsformen egentlig.

Elevene i begge klassene er også enig om at bruk av iLike i seg selv var motiverende fordi det skapte variasjon i timene, noe som gjorde det lettere å følge med. Flere elever forteller at de brukte resultatene fra iLike til å sammenligne seg med andre og fant det motiverende å se hvordan de lå an i forhold til medelevene. Samtidig poengterer Ragnhild at bruk av iLike potensielt kan være med på å bygge opp stress og ha en negativ effekt på elever som svarer mye feil:

Ragnhild: Det er jo med på å bygge opp stress på en måte da, hvis man ser at jeg feilet på dette spørsmålet mens resten av klassen tydeligvis har kontroll på det. Så det funker begge veier da, med at man kan bli veldig selvsikker eller ganske satt ut. Men samtidig motivert da.

5.3.5 Kommunikasjon

I dette delkapittelet tar jeg for meg forskningsdeltagerens opplevelse av hvordan iLike bidrar til kommunikasjon og interaksjoner i klasserommet. Funnen er hovedsakelig knyttet til koden *interaksjoner*, men også funn relatert til kommunikasjon for *formativ vurdering* er relevant.

iLike bidrar i liten grad til diskusjon mellom lærer og elev

I intervjuet med lærer A kommer det frem at hun ikke opplevde at iLike bidro til å øke dialogen mellom lærer og elev i særlig stor grad. Lærer A mener at det typisk vil være de sammen som prater til vanlig i undervisningen som vil komme med spørsmål om oppgavene. Samtidig poengterer lærer A at alle elevene har i dette tilfellet akkurat jobbet med samme spørsmål slik at de andre elevene potensielt kan lærer mer av å høre på elevene som diskuterer med læreren, særlig siden det er stor sannsynlighet for at flere av elevene har samme problem.

Lærer A: Men da blir det jo tilbake til det tradisjonelle at det er noen som fører samtalen med meg. Men da har jo hele klassen vært med på samme problemet, så det kan jo være mye læring å høre på noen diskutere det samme problemet som du har selv. Så, ja muligens kan det fremme diskusjon.

Lærer B opplevde heller ikke at iLike bidrar til å fremme dialogen mellom lærer og elev noe ytterligere. Begge lærerne uttrykker derimot at iLike har større potensiale for å skape dialog enn slik de har anvendt det i denne prosjektperioden. Lærer A mener at iLike potensielt kan bidra til diskusjon om lærere legger opp til dette i spørsmålet eller oppgaven, dette støttes opp av utsagn fra lærer B som forteller at det handler om å stille gode spørsmål.

Intervjuer: Tror du iLike kan bidra til diskusjon i klassen?

Lærer B: Ja, helt sikkert hvis jeg hadde vært veldig flink til å lage gode spørsmål. Jeg ser for meg at i ting som er diskutabelt og ikke faktabasert da, så kan man jo

bruk den der ordskyen. Da kan jo det gi rom for å diskutere et tema, ut fra responsen man får. Så jeg tenker at alt som går på biologi 2, der er det jo bioteknologi og genteknologi, noen helt åpenbart etiske problemstillinger. Ja.

I tillegg trekker lærer B frem at enkelte tema, da spesielt i biologi 2, vil være enklere å legge opp til diskusjon. Opplevelsene til elevene i biologi 1 samsvarer med læreren, da de heller ikke opplevde økt diskusjon mellom lærer og elev i klasserommet. Elevene i biologi 2 er derimot uenige med lærer A. I sitatet fra Sigrid kommer det frem at læreren brukte mer tid på å gjennomgå oppgavene, noe som åpnet opp til at elevene kunne stille spørsmål og dermed føre til mer diskusjon og kommunikasjon mellom lærer og elever.

Sigrid: Ja, det har vært mye mer diskusjon når vi har holdt på med iLike enn før. Hvis jeg har feil da eller læreren svarer noe annet, så spør jeg gjerne «hvorfor det». Hvis jeg ikke skjønner det så blir det gjerne en liten diskusjon og da lærer jeg jo mer ut av det. Da forstår jeg det, for hun forklarer helt til jeg skjønner.

iLike bidrar til diskusjon mellom medelever

Da elevene ble spurt om iLike fremmet diskusjon i klasserommet var det enighet om at elevene diskuterte mer med sidemannen når de benyttet iLike. I sitatet fra Rune kommer det frem at han likte å diskutere spørsmålene med medelever for å finne en forklaring på det korrekte svaret. Line forteller at hun diskuterte spørsmålene både før og etter hun avga svaret. Først diskuterte hun med medelever for å finne frem til riktig løsning, og hvis svaret ikke var korrekt diskuterte hun med andre elever for å komme frem til en forståelse for det riktige svaret.

Rune: Ja, det har blitt mer diskusjon. Etter jeg svarer så sitter jeg ofte å snakke med hun jeg sitter ved siden av for å finne ut hvorfor det ble det svaret. Vi snakker mye om spørsmålene etterpå da.

Line: Ja, det blir jo mye prat både før du trykke det du skal, hvor du diskuterer hva som kan være riktig, også etterpå hvorfor det svaret var riktig liksom.

Dette støttes opp av observasjoner fra begge klassene under anvendelse av iLike, hvor de fleste elevene diskuterte med hverandre på de fleste spørsmål, spesielt spørsmål som var litt utfordrende. I noen tilfeller hvor sidemannen ikke forsto eller hadde kunnskap til å svare på spørsmålet forklarte en annen elev sin tankegang om hvorfor et gitt svaralternativ måtte være riktig.

5.4 Lærerens og elevens opplevelse av iLike

I dette delkapitlet vil jeg se på elevenes og lærerens opplevelse av iLike gjennom prosjektet basert på kodene *fordeler* og *ulempes* under kategorien teknologi, se Figur 3.

Forskningsdeltagerne er generelt positive til bruk av iLike i biologiundervisningen

Elevene og læreren uttrykker i intervjuene at de er positive til videre bruk av responssystemet iLike i undervisningen. Lærer A forteller at hun erfarte at iLike hadde en god brukervennlighet og at de funksjonene hun benyttet hadde en grei funksjonalitet. Muligheten for at elevene får resultatene sine på slutten av økta når iLike avsluttes, er derimot noe lærer A savnet. Lærer B opplevde at designet til iLike ikke var umiddelbart intuitiv som førte til en oppstykkning av undervisningen da hun fomlet litt med hvilke knapper som skulle trykkes på. Samtidig presiserer hun at dette problemet sikkert vil forsvinne hvis programmet blir brukt over lengre tid. Lærer A forteller at hun ikke anså

dette som særlig problematisk, selv om det tok tid å skifte mellom iLike og powerpoint, hvor spørsmålene ble presentert, var dette med på å markere overgangen til neste spørsmål. Elevene opplevde at iLike var veldig brukervennlig. Elise trekker frem at iLike hadde et kjedelig design ved første inntrykk, men mener at det ble gjort opp for ved at det skjerpet fokuset på læring av fagstoffet.

Elise: Først så tenkte jeg at det var litt kjedelig på en måte. Men det var veldig fokusert på læring da, så da var jo ikke designet det viktigste. Så det syns jeg var litt positivt etter hvert at det ikke var det som var fokuset, men at programmet var rettet mot undervisning. Så første inntrykket var ikke så veldig bra, men det ble bedre.

Elevene ser også en klar fordel med muligheten programmet gir til å være anonyme og variasjon i undervisningen. Sigrid trekker frem at hun også erfarte at å variere timene med iLike førte til at slutten av undervisningstimene ble mer effektive.

Sigrid: For min del har iLike forandret timen ganske mye. Ofte så skal vi jobbe med oppgaver siste halvtimen, også står læreren og prater om oppsummering de siste 10 minuttene. Ofte den siste halvtimen eller 10 minuttene sitter man å ikke gjør noen ting, bare venter. Man prøver kanskje litt på oppgavene, men man går ikke ordentlig inn for det. Med iLike har man undervisning helt ut da, man bruker tiden mer effektivt.

5.5 Oppsummering av funn

Resultatene viser at lærenes formative vurderingspraksis besto av tilbakemeldinger i sammenheng med arbeid og prøver, samt ved å gjøre små tilpasninger underveis for å gjøre undervisninger mer tilpasset elevens kunnskaper og forutsetninger. Lærer A fra biologi 2 brukte iLike periodevis og benyttet hovedsakelig flervalgsoppgaver fra tidligere eksamener. Lærer B fra biologi 1 varierte mellom å bruke det periodevis og å spre spørsmålene gjennom undervisningen. Det ble også hovedsakelig brukt flervalgsoppgaver i biologi 1. De ulike oppgavene som ble benyttet i prosjektperioden for de to biologiklassene falt under lavt eller middels nivå på Blooms taksonomi.

Konkrete funn for forskningsspørsmål 1, hvordan iLike bidrar til å fremme formativ vurdering, viser kort oppsummert at:

- iLike aktiverer elever som eiere av egen læring ved at det i større grad blir opp til elevene i hvor stor grad de deltar på responssystemet og hvordan de benytter tilbakemeldingene sine.
- iLike gir elevene en innsikt i deres kunnskap som bidrar til å støtte de videre i læringsprosessen.

Konkrete funn for forskningsspørsmål 2, hvordan iLike kan bidra til forhold som fremmer læring viser at:

- Lærerne tilpasser undervisningen til elevenes forkunnskaper og forutsetninger basert på informasjon fra iLike
- iLike legger opp til å ivareta elevenes selvfølelse og påvirker motivasjonen positivt

Flere av strategiene og forholdene for å fremme formativ vurdering og læring samsvarer. Felles funn som viser at iLike bidrar både til formativ vurdering og læring er kort oppsummert:

- iLike bidrar til å tydeliggjøre læringsmål i biologifaget ved at spørsmålene gir innsikt i forventet kunnskap og detaljnivå for delemner.
- Det er lite empirisk støtte for at iLike fremmer diskusjon mellom lærer og elev, men responssystemet bidrar til å legge til rette for diskusjon mellom medelever hvor de benytter hverandre som ressurser
- iLike er en læringsaktivitet som bidrar til effektiv innsamling og grafisk fremstilling av elevrespons som gir læreren innsikt i elevenes kunnskaper
- iLike legger til rette for elevaktivitet

6 Diskusjon

I dette kapitlet vil jeg besvare problemstillingen, hvordan anvendelse av responsystem kan bidra til å fremme formativ vurdering og læring, ved å diskutere funnene i analysekapitlet mot teori og resultater fra tidligere forskning på området. Jeg vil ta for meg de to forskningsspørsmålene ved å diskutere hvordan funnene samsvarer med strategiene, faktorene og forhold som må oppfylles for å fremme god formativ vurdering og læring, se kapittel 3. Deretter vil jeg diskutere hvordan bruken av iLike i biologiundervisningen samsvarer med potensialet iLike har som verktøy i faget. Videre går jeg inn på positive og negative sider med bruk av slik teknologi i undervisningen. Tilslutt vil jeg komme med didaktiske refleksjoner og kommentere studiens kvalitet.

6.1 Hvordan kan iLike bidra til å fremme formativ vurdering i biologiundervisning?

For å svare på det første forskningsspørsmålet, hvordan responsteknologi kan bidra til å fremme lærerens formative vurderingspraksis, har jeg observert bruken av iLike i to biologiklasser på en videregående skole, samt intervjuet forskningsdeltakerne om deres opplevelser knyttet til anvendelsen i biologifaget. Hensikten med dette var å avdekke om responsystemet kan bidra som et godt verktøy i lærerens formative vurderingspraksis, og på hvilken måte det kan bidra til sentrale strategier for god formativ vurdering, se strategiene fra Wiliam og Thompson (2007) i delkapittel 3.2.

6.1.1 Læringsmål i biologifaget

I resultatdelen, se 5.3.1, kommer det frem at elevene og lærerne i begge fagene mener at iLike kan bidra til å tydeliggjøre læringsmålene for biologi, den første strategien for god formativ vurdering og et sentralt forhold som fremmer læring, gjennom relevante og detaljstyrte spørsmål. Når lærerne informerer elevene om læringsmål for timen eller kriterier for fagstoffet kan det være vanskelig å forstå hva som ligger i de ulike målene. Det kan være vanskelig å lage detaljstyrte og tydelige læringsmål for et tema (Wiliam, 2010), men ved å bruke relevante eksamensspørsmål eller prøvespørsmål gjennom iLike får elevene konkret erfaring med hvilke typer oppgaver de kan forvente i et tema og hvordan de skal gå frem for å arbeide med slike spørsmål. Dette bidrar til å gi elevene bedre innsikt i hva som vil være relevant kunnskap og fokus for kommende summative vurderingen.

Biologifaget inneholder mange begreper, definisjoner og kompliserte prosesser, eksempler på relevante spørsmål og kunnskap på tema kan derfor være oppklarende for elevene om hva de ulike læringsmålene faktisk innebærer. Tydeliggjøring av læringsmålene kan øke elevenes forståelse for tema og bidra til den formative vurderingsprosessen ved at elevene kan bli mer selvregulerte, en viktig faktor for å fremme læring (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Eksempelvis i biologi 2 klassen er et av kompetansemålene for temaet genetikk at elevene skal kunne sette opp og teste hypoteser for kjønnsbundet arv og dihybrid arvegang, både med og uten kobling av gener. Dette kan da brytes ned til mindre læringsmål. For eksempel kan et læringsmål være at elevene skal sette opp og teste hypoteser for kjønnsbundet arv. Spørsmål, som for eksempel spørsmål to fra delkapittel 5.2, vil da kunne bidra til å vise elevene hvordan spørsmål som tester hypoteser for kjønnsbundet arv kan være. Siden læreren i biologi 2 hadde ca. åtte spørsmål i hver økt med iLike innenfor et deltema av genetikk fikk elevene erfaring med ulike spørsmål av variert vanskelighetsgrad basert på læringsmålet for dette deltema. iLike bidrar altså til å oppklare for elevene hva målet for

læringen i undervisningstimene er. Dette er viktig kunnskap for elevenes læringsprosess og for å kunne benytte seg av formativ vurdering for å utvikle forståelse og kunnskap innenfor et tema.

6.1.2 Informasjon og tilbakemeldinger på biologikunnskaper

Den andre strategien for god formativ vurdering av William og Thompson (2007) omhandler at læreren skal benytte læringsaktiviteter som gir innsikt i elevens forståelse. Dette vil samsvare med bruk av iLike i biologiundervisningen siden lærerne i prosjektet opplevde å få en kontinuerlig og effektiv innsamling av elevresponsen som ga rask innsikt i elevenes nivå og progresjon i tema. Dette er sentralt fordi det bidrar til at lærerne lettere kan gjøre forandringer og tilpasse undervisningen underveis avhengig av elevenes læringsbehov. Disse funnene stemmer også overens med resultater fra tidligere forskning om responssystemers evne til bidra til formativ vurdering gjennom å avdekke elevenes forståelse og spesifikke utfordringer med deler av fagstoffet som bidrar til å tilrettelegge undervisningen (Caldwell, 2007; Ludvigsen, Krumsvik & Furnes, 2015). Gjennom oppgavene i iLike har lærere muligheten til å variere vanskelighetsgraden av lærestoffet slik at alle elevene får oppgaver egnet for deres nærmeste utviklingszone, forkunnskaper og relevante erfaring. Undervisning som er tilpasset elevenes utviklingszone, forkunnskaper og relevante erfaringer er viktige forhold for å fremme læring, og vil være knyttet opp mot de tre sentrale faktorene som påvirker læring; motivasjon, selvoppfatning og læringsstrategier, se delkapittel 3.4. Tilpasset undervisning gjennom variasjon av spørsmål vil kunne påvirke elevenes selvoppfatning og motivasjon positivt ved at elevene opplever mestring av fagstoff (Skaalvik & Skaalvik, 2013).

Tilbakemeldingene på elevresponsen for elevene er også sentralt for å skape en god formativ vurdering og er det eneste formelle kravet som stilles til vurderingsformen. Resultatene fra denne studien viser at elevene bruker tilbakemeldingene som en oversikt og kartlegging av sin egen kunnskap. iLike bidrar derfor til den tredje strategien for å fremme formativ vurdering i undervisningen, ved at elevene raskt får en oversikt over hvordan de ligger an i tema, noe som bidrar til å støtte dem videre i læringsprosessen. Tilbakemeldingene kan gi elevene informasjon om områder hvor de mangler kunnskap eller så kan tilbakemeldingene bidra som en bekreftelse på elevenes kunnskap og forståelse innenfor et tema. Dette samsvarer også med tidligere forskning som viser at spørsmål gjennom responssystemer kan støtte opp under formativ vurdering ved å stille spørsmål som avgjør elevens forståelse for fagstoff og tillater elevene å vurdere sin egen forståelse av fagstoffet (Caldwell, 2007; Ludvigsen, Krumsvik & Furnes, 2015). I følge Pachler et al. (2009) er det svært fordelaktig at elevene får en rask tilbakemelding på sin kunnskap for at læringen skal få en best mulig effekt. Med utgangspunkt i biologifagene er det mye fagstoff elevene skal lære seg, deriblant inneholder faget mange begreper og detaljer som kan være viktig for å utvikle forståelse for mer kompliserte systemer i faget. Rask tilbakemelding på deres kunnskap kan dermed bidra til å gi elevene en effektiv oversikt over deres kunnskapsnivå slik at de på best mulig måte kan vurdere sin egen forståelse av fagstoffet. Dette kommer frem gjennom elevenes håndtering av tilbakemeldinger i biologi 2, hvor de umiddelbart ønsker å få rettet opp i feil. Uten bruk av slike teknologiske systemer vil det være utfordrende og gi en tilsvarende effektiv formativ vurdering og flyt i elevens læringsprosess.

Aktivt bruk av responssystem som gir elevene raske tilbakemeldinger vil også være med på å aktivere elevene som eiere av egen læring, siden det vil være opp til hver enkelt elev hvordan de anvender informasjonen om sitt kunnskapsnivå. Spesielt hvis

responssystemet anvendes anonymt, som i dette prosjektet, vil elevene ha ansvar for å være selvregulerende og aktivt søke en bedre forståelse for områder hvor de gjennom tilbakemeldingene oppdager at de har lav kunnskap (Bruff, 2009). I hvilken grad elevene faktisk benytter seg av denne informasjonen vil variere fra elev til elev, noe som kommer tydelig frem gjennom intervjuene med biologielevene. For å utnytte potensialet av tilbakemeldingene fra iLike best mulig, kan det derfor være sentralt at læreren hjelper elevene med å være selvregulerte ved å hjelpe dem å forstå hvordan de kan bruke tilbakemeldingene fra iLike. Dette vil være spesielt viktig i begynnelsen, da elevene kanskje ikke har mye erfaring med å være aktive eiere av egen læring. I følge Skaalvik og Skaalvik (2013) kan læreren tilrettelegge for å øke elevenes selvregulering ved å skape strukturer og oversikt i undervisningen, siden elevene opplever at iLike bidrar til å skape oversikt over kunnskap kan dette bidra positivt til selvreguleringsprosessen og dermed fremme læring.

6.1.3 Interaksjoner i klasserommet

Responssystemer er designet med tanke på at de skal fremme interaksjoner i klasserommet, og legger opp til nye måter som elevene potensielt kan uttrykke seg (Pachler et al., 2009). Basert på dette kan det være naturlig å forvente funn som indikerer at iLike bidrar til kommunikasjon og diskusjon i klasserommet. Fra intervjuene med deltakerne i denne studien kom det derimot frem varierte meninger om i hvilken grad responssystemet bidro til økt kommunikasjon og diskusjon. Begge lærerne, samt elevene i biologi 1, mente hovedsakelig at iLike ikke bidro eller fremmet diskusjon mellom lærer og elev i større grad enn deres vanlig undervisningsstrategier. Elevene i biologi 2 mente derimot at iLike fremmet diskusjon av oppgaver i større grad enn undervisningstimer uten responssystemet. At responssystemet ikke levde opp til sitt potensiale til å skape mer interaksjon og diskusjon i undervisningen kan være en følge av måten lærerne valgte å bruke iLike og typen spørsmål som ble stilt. Ifølge Caldwell (2007) er det sentralt å stille gode spørsmål som er godt gjennomtenkt av læreren på forhånd, for at de skal skape et godt grunnlag for diskusjon i klassen. Dette stemmer overens med utsagn for lærerne som mener iLike kunne hatt potensialet til å skape diskusjoner om de hadde laget andre typer spørsmål og forberedt seg til dette på forhånd. I dette tilfellet kan mangel på funn som støtter økt diskusjon komme av at iLike ikke ble utnyttet i sitt fulle potensiale, da disse funnene fra denne studien ikke samsvarer med annen forskning (Warschauer, 2007).

Elevene i biologi 2 opplevde i motsetning til de andre forskningsdeltakerne at iLike bidro til økt diskusjon mellom lærer og elev. I følge Bruff (2009) kan responssystemer senke terskelen for å følge opp spørsmål eller oppgaver fordi responsen viser at flere elever har tenkt det samme. En annen mulighet kan være at elevene blir mer investerte i svarene sine gjennom læringsaktiviteten (Beatty, 2005). Dette kan ha ført til at flere elever enn vanlig deltok eller engasjerte seg i diskusjonen av spørsmålene, slik at selv om varigheten på diskusjonene kanskje var den samme som tidligere, kan flere av elevene ha deltatt og dermed fått inntrykket av at det var mer diskusjon.

Selv om resultatene fra denne studien ikke støtter opp under økt diskusjon og kommunikasjon mellom lærer og elever i klasserommet var det bred enighet blant forskningsdeltakerne om at iLike bidro til økt diskusjon og kommunikasjon mellom medelever. Ifølge Beatty (2005) og Caldwell (2007) kan aktivisering av elever gjennom responssystemer føre til at elevene blir mer investerte i svarene sine, om de gjetter eller ikke. Dette kan føre til at flere elever diskuterer med medelever fordi de ønsker å komme frem til riktig svar eller forstå teorien bak riktig svar. Siden alle elevene i utgangspunktet

skal delta i aktiviteten kan dette skape en følelse av fellesskap i klassen som fører til at elevene i den sammenheng diskuterer mer med hverandre for å komme frem til korrekt svar enn hvis de sitter hver for seg med oppgaver i boka (Bergtrom, 2006; Caldwell, 2007). I biologifaget vil diskusjon av problemstillinger med sine kollegaer være sentralt, da dette gjenspeiler viktige aspekter innenfor biologifeltet og hvordan biologer arbeider. Mortimer og Scott (2003) mener at økt interaksjoner med andre elever kan føre til en bedre forståelse av fagstoffet i naturfag. Gjennom økt elevinteraksjoner bidrar iLike også til de to gjenværende strategiene for å skape god formativ vurdering, ved å aktivere medelevene som ressurser for hverandre og skape effektiv kommunikasjon mellom elever.

6.2 Hvordan bidrar iLike til å fremme læring i biologifaget?

For å avdekke hvordan iLike kan bidra til å fremme læring i biologifaget tar jeg for meg resultatene fra intervju og observasjon fra biologi 1 og biologi 2 klassene og hvordan disse ivaretar sentrale forhold og faktorer som fremmer læring, som presentert i kapittel 3.

6.2.1 Forhold som fremmer læring

Mange av strategiene som fremmer god formativ vurdering samsvarer med forhold som fremmer læring, noe som ikke er overraskende med tanke på at formativ vurdering har som mål å fremme læring (Utdanningsdirektoratet, 2011). Som diskutert over bidrar iLike til alle strategiene for god formativ vurdering av Wiliam og Thompson (2007) i en og samme undervisningstime. Dette innebærer at iLike også legger til rette for mange av forholdene som er nødvendig for å kunne fremme læring hos elever. Resultatene som er diskutert i sammenheng med formativ vurdering viser deriblant at iLike legger til rette for deltagelse i kommunikasjon, aktiv deltagelse i læringsprosessen, tilpasning av undervisning etter elevenes forkunnskap og tydeliggjøring av læringsmål, forhold som også bidrar til å fremme læring.

Elevers følelser og motivasjon legges frem som et viktig punkt for hva læreren må ta hensyn til for å fremme læring (Skaalvik & Skaalvik, 2013). En måte iLike bidrar til å ivareta elevens følelser er ved å gi elevene muligheten til å være anonyme, da tilsvarende grad av anonymitet vil være vanskelig å oppnå med lavteknologiske metoder. Ved å gi elevene fullstendig anonymitet kan iLike bidra til å skape tryggere rammer for elever og gjøre det lettere å avgi ekte svar (Caldwell, 2007). I empirien kommer det frem at responssystemer åpner for nye måter for elever å uttrykke seg og kan bidra til at spesielt elever som er sjenerte og syns terskelen for å delta i klasserommet er for høyt til vanlig. Dette stemmer overens med tidligere forskning på responssystemer (Caldwell, 2007). At alle elevene føler seg trygge til å aktivt delta kan bygge opp følelsen av samhold og fellesskap og påvirke elevens læring positivt. Anonymiteten minker sosial sammenligning og konkurranse blant elevene og vil derfor kunne ha en positiv effekt for elevers selvoppfatning, en sentral påvirkningsfaktor for læring. Samtidig har elevene også muligheten til å se hvordan de ligger an i forhold til klassen, noe enkelte elever i studien mente påvirket motivasjonen deres positivt. En positiv påvirkning av selvoppfatning vil igjen kunne påvirke motivasjon positivt. Samtidig er det viktig å poengtere at overdrevent bruk av iLike kan påvirke læring negativt for elever med liten kontroll på fagstoff, da de vil oppleve lite faglig mestring. Dette kan føre til stress og lavere motivasjon i faget.

Elevene i prosjektet opplevde innføringen av iLike som en morsom variasjon i timene som bidro positivt til deres motivasjon, dette stemmer overens med funn fra annen forskning (Caldwell, 2007), og er sentral for forhold som legger til rette for god læring. Resultatene viser at iLike motiverte elever til å følge bedre med i timen og at bruk av iLike i noen tilfeller også kunne gjøre tidsbruken i timene mer effektive og faglig relevante. Variasjon av læringsstrategier og krav til konsentrasjon er viktig for å bidra til tilpasset opplæring (Utdanningsdirektoratet, 2018). Dette vil kunne bidra til å fremme læring av biologistoffet hos elevene gjennom iLike ved at de får mer ut av undervisningstimene. Selv om variasjon generelt er relevant for undervisning i alle fag, inneholder biologifagene mye teori og fagspesifikke begreper. I undervisningstimer for biologi hvor det er mye teori kan iLike bidra med å fremme læring ved å skape variasjon, for eksempel vil spørsmål gjennom iLike være mer elevaktivt og interagerende enn om elevene løser tilsvarende spørsmål fra pensumbøker.

Elevaktivitet fremmes som et viktig forhold når læreren skal legge til rette for læring, da aktiv deltagelse gjennom læringsprosessen kan øke sjansen for bedre forståelse for læringsprosessen. Forskning viser at responssystemer legger til rette for elevaktivitet (Beatty, 2005). Dette samsvarer med funnene for denne studien, som viser at iLike bidro til å øke elevdiskusjon og førte til deltagelse i klassene. Aktiv diskusjon mellom medelever vil bidra til å fremme læring ved at elevene får muligheten til å dele sin kunnskap samtidig som de får innsikt i andres kunnskap om spørsmålet. Økt diskusjon mellom medelever kan også bidra til at elever utvikle viktige ferdigheter som å argumentere og vurdere. Diskusjon rundt spørsmålene som stilles kan bidra til å dra spørsmålene opp på et høyere taksonomisk nivå. Dette kommer av at diskusjon, argumentering og vurdering av fagstoff er ferdigheter som tilhører høyt nivå på taksonomien, se Tabell 3, siden det krever at elevene viser høyere forståelse av fagstoffet enn reproduksjon, samt at de kan anvende det i ulike situasjoner. Gjennom diskusjon og kommunikasjon, hvor elevene er aktive, vil det også være mulig for læreren å avdekke misforståelser. Økt diskusjon av relevant fagstoff vil kunne bidra til at elevene gradvis utvikler en bredere forståelse av sammenhenger innfor et biologitema samtidig som det også kan gi bedre kontroll på grunnleggende detaljnivå.

Selv om de fleste spørsmålene benyttet i biologi 1 og biologi 2 gjennom iLike falt under lavt eller middels nivå på Blooms taksonomi og kan relateres til overflatelæring, er det sentralt å poengtere at denne formen for læring også er viktig i biologifaget. Ifølge Schjelde (2017) kan de to formene for læring, dybdelæring og overflatelæring, kobles sammen. Han poengterer at før elevene oppnår gode forutsetning for dybdelæring er de først avhengig av å ha drevet med overflatelæring rundt tema. I biologifaget vil dette være sentralt da det er mye fakta, detaljer og grunnleggende kunnskaper som er nødvendig å huske og kunne gjenfortelle før elevene kan forstå større sammenhenger eller komplekse systemer. Elevenes kunnskapsbygning må begynne på et sted, og dette vil ofte innebære grunnleggende kunnskaper og overflatelæring. Altså kan iLike bidra til forståelse av sammenhenger og utvikling av en dypere forståelse i tema gjennom spørsmålene alene, men også gjennom at systemet legger opp til økt diskusjon.

Funnene i denne studien viser at iLike kan bidra til sentrale faktorer og forhold for læring og vil derfor være et nyttig verktøy for å fremme læring. Det er også viktig å poengtere at det ikke er nødvendig at alle de nevnte forholdene som fremmer læring er tilstede i all undervisning for at læring skal skje (NOU 2014:7, 2014). Selv om det er tydelig at iLike kan bidra positivt til motivasjon og selvoppfatning, samt å legge til rette for forhold som fremme læring, er det utfordrende å få tydelige beviser på økt læring. Denne studien

baserer derfor iLike's evne til å fremme læring basert på i hvilken grad det kan legge til rette for forhold som er sentrale for læring. Potensielt kunne det vært interessant å få mer konkrete beviser på om iLike over tid fører til en økning i biologikunnskaper eller forståelse av systemer. Eksempelvis kunne dette blitt gjort ved å se på elevenes evner til å løse mer kompliserte oppgaver over tid eller om gjennomsnittskarakteren i klassen øker som følge av at eleven har en bedre forståelse av hva de må ha mer kunnskap om før en prøve.

6.3 Biologi 1 vs biologi 2

Resultatene fra prosjektperioden på ca. tre uker støtter at iLike egner seg som et verktøy læreren kan benytte i biologiundervisningen for å fremme formativ vurdering og læring. Hvis læreren hadde fått mer erfaring med programmet over lengre tid og benyttet flere av dets funksjoner, er det mulig at programmet potensielt kunne bidratt på flere måter enn funnene for denne studien avdekker. Måten systemet benyttes og konteksten for oppgavene vil påvirke suksessen for bruk av responsteknologi (Evans, 2013; Stödberg, 2012). Hvilket fag responssystemet benyttes i, og i noen tilfeller hvilket tema kan påvirke i hvor stor grad iLike kan bidra til formativ vurdering og læring i biologi. En av hovedforskjellene for biologifagene er eksamensformene. Biologi 1 har en lokalgitt muntlig eksamen som tillater at læreren i noen større grad enn læreren for biologi 2 kan velge hva som skal være i fokus (Eggen & Vidnes, 2015). I dette tilfellet viser funnene at iLike fungerer godt for begge fagene. Læreren i biologi 1 kan som nevnt benytte iLike til å styre ønsket fokus og detaljnivå innenfor et tema med valg av spørsmål. For læreren i biologi 2 vil iLike være et godt verktøy for å la elevene teste sin kunnskap på tidligere eksamensoppgaver, da del en av den skriftlige eksamen i biologi 2 består av avkrysning og kortvarsoppgaver. Dette vil også gi elevene erfaringer med flervalgsspørsmål og hvilken fremgangsmåte og tankegang som vil være best for enkeltelevne i møte med denne spørsmålsformen. Siden både biologi 1 og biologi 2 krever mye detaljkunnskaper og grunnleggende kunnskap, vil det være nyttig for elevene å effektivt kunne få en oversikt over nivået på detaljene og hvor tilstrekkelige deres kunnskap er i temaet på nåværende tidspunkt.

I både biologi 1 og biologi 2 har elevene muligheten til komme opp i muntlig eksamen slik at ferdigheter som å argumentere og diskutere aspekter ved fagstoff er sentralt. I denne sammenheng vil iLike kunne bistå læreren ved å eksempelvis skape utgangspunktet for en diskusjon. Eksempelvis innenfor tema genteknologi i biologi 2 kan læreren kjøre en avstemning om elevenes meninger om kloning og bruke dette for å få i gang en debatt med ulike synspunkter om saken. Under dette prosjektet ble ikke iLike brukt for å skape diskusjoner på denne måten selv om responsen fra elever i noen tilfeller førte til diskusjon rundt spørsmålet. Eksempelvis da læreren i biologi 2 ba elevene om å skrive inn et eksempel på en kjønnsbundet sykdom som lå på X-kromosomet, se 5.2.1. Resultatene fra elevresponsen, se Figur 4, viste at ikke alle elever hadde fullstendig kontroll på hva det innebar at sykdommen var kjønnsbundet, da flere elever hadde skrevet sykdommer som «Huntington» og «Cystisk fibrose». Læreren tok da utgangspunkt i svarene fra elevene og gikk gjennom hva det betyr når en sykdom ligger på x-kromosomet og diskuterte sammen med elevene hvilken av sykdommene som var foreslått som ikke var kjønnsbundet.

Anvendelse av responssystem vil være relevant i både biologi og biologi 2, men når og hvordan det bør anvendes vil kunne avhenge av formålet med undervisningen. En sentral faktor for at anvendelsen av iLike skal bli mest mulig optimal vil være lærerens håndtering av responsen. I noen tilfeller vil hensikten med et spørsmål være å teste

elevenes faktakunnskaper i tema, og da kan det være like greit å kun la elevene få vite hvilket svar som var korrekt og deretter gå videre. Eksempelvis kan dette gjøres for å la læreren få en rask oversikt over elevenes forkunnskaper på tema, slik at læreren best mulig kan legge til rette for elevenes læringsprosess med utgangspunkt i deres kunnskap. I andre situasjoner vil vurdering for læring kreve at læreren bygger på elevresponsen. Hvis resultatene viser at flere av elevene har svar feil kan elever lære mye av å få forklart andres tankegang og få en forklaring på hvorfor deres tankegang er feil. Elevene fra denne studien mente at en grundigere gjennomgang av spørsmål hadde en oppklarende effekt som førte til en bedre forståelse. At lærerne i studien bygget videre på elevresponsen, som i noen situasjoner skapte diskusjoner, kan være med på å øke taksonomien på spørsmålet. Selv om spørsmålet i utgangspunktet har lavt eller middels nivå kan diskusjonen av spørsmålet være med på føre spørsmålet over på et høyere nivå. Dette avhenger da av at læren både ser og benytter seg av slike muligheter når de oppstår underveis i sesjonen.

6.4 Teknologi i undervisning

iLike er et pedagogisk utviklet responssystem som til fordel kan brukes for å fremme formativ vurdering og læring i biologifaget. Både lærerne og elevene i forskningsprosjektet var underveis og ved prosjektslutt positive til å bruke iLike. Dette fordi det gir muligheten til å gi eleven effektiv tilbakemelding om deres kunnskapsnivå samtidig som det legger til rette for andre forhold som fremmer læring på en annen måte enn andre lavteknologiske metoder.

Elevene opplevde programmet som brukervennlig, men med et noe kjedelig design. Samtidig følte elevene at fraværet av spenstige lyder og farger rettet søkelyset mot læring av fagstoffet. Lærerne hadde litt varierte meninger om designet og brukervennligheten til iLike, da lærer B følte at ikonene ikke er helt intuitive og at bytting mellom spørsmål gav lavere flyt enn ønsket. Dette kan gjøre at terskelen for å ta i bruk programmet blir for høy for lærere som har liten erfaring med bruk av teknologi eller tilsvarende systemer i undervisningen. Et annet aspekt med iLike som lærer A følte manglet var en totalscore for hver av elevene, slik at de fikk en endelig oversikt over hvor mange og hvilke spørsmål de hadde fått korrekt eller feil på. Dette kan gjøre det lettere for elevene å holde en oversikt over fagkunnskapene, i forhold til at de med det nåværende designet blir nødt til å notere ned spørsmålet de ikke fikk korrekt.

Hvor hensiktsmessig det er å bruke iLike i undervisningen vil variere fra undervisningstime til undervisningstime. Basert på resultatene i prosjektet kan iLike bidra til å fremme læring gjennom flere forhold. Eksempelvis kan det tydeliggjøre læringsmål, gi informasjon om kunnskap, gi informasjon om elevenes forkunnskaper og avdekke misforståelser. Det vil derimot ikke alltid være fordelaktig å benytte iLike i undervisningen. Hvis målet for timen er praktisk arbeid, noe som er typisk i biologi, vil iLike ha lav nyttefunksjon og i liten grad vil kunne bidra. I slike tilfeller vil det kunne være like greit å gå for en mer tradisjonell tilnærming. I tillegg er det viktig å poengtere at selv i timer hvor iLike er relevant, vil det være hensiktsmessig å ikke benytte det for ofte. Elever kan oppleve prestasjonspress gjennom iLike ved at de føler at de burde prestere godt. I intervjuene med elevene kom det frem at flere av elevene ble mer skjerpet når de fikk vite at de skulle benytte iLike senere, da det var viktig for dem å få gode resultater. Hvis elevene føler at responssystemet skaper for mye press vil flere av de fordelaktige forholdene som iLike bidrar med kunne bli redusert. Et annet aspekt som taler for å begrense bruken av iLike er faren for at noen av elevene kan la seg distrahere av sosiale medier eller lignende når de får tillatelse til å bruke digitale enheter i

undervisningen. Samtidig er dette et aspekt som læreren kan prøve å forhindre ved å for eksempel til enhver tid ha en oversikt over antallet som svarer og antallet elever i klasserommet. I tillegg kan læreren forhindre dette ved å gå rundt i klasserommet mens elevene svarer for å passe på at elevene ikke lar seg distrahere av andre ting på datamaskinen eller mobilen. Når iLike skal brukes er det altså sentralt at læreren har et tydelig mål med det, og det er viktig at læreren reflekterer og evaluerer når og hvordan systemet blir brukt i biologiundervisningen. Så lenge anvendelsen av programmet er godt gjennomtenkt og har et mål vil det være mange læringsfremmede fordeler ved å bruke iLike.

6.5 Didaktiske refleksjoner

Det er flere aspekter fra denne studien som jeg ønsker å ta med meg videre som lærer. Basert på min erfaring med responssystemer har det være lite fokus på å benytte de på en didaktisk måte, men heller som et morsomt innslag for elevene. Fra denne studien har jeg fått mye informasjon om hvordan jeg kan benytte programmet og hva jeg som lærer kan potensielt kan oppnå, samt hvordan dette kan påvirke elevenes læringsprosess positivt når det benyttes på en god måte. Hvordan responssystemer kan benyttes på en didaktisk måte i biologi for å fremme både formativ vurdering og læring er sentralt for min fremtidige undervisning og vurderingspraksis som biologilærer.

Formativ vurdering er sentralt i dagens skole. Selv om denne vurderingsformen har vært sentral gjennom hele lektorutdanningen, har denne studien bidratt til å vise hvor man i praksis kan benytte seg av et spesifikt verktøy for å fremme formativ vurdering. Gjennom studien har jeg også fått en dypere innsikt og kunnskap innenfor feltene vurdering og læring, to viktige komponenter av læreryrket.

6.6 Studiens kvalitet

Med utgangspunkt i metodekvaliteten for studien, beskrevet i delkapittel 4.5, vil jeg ta for meg noen refleksjoner som har oppstått gjennom prosjektet.

Jeg mener at bruk av både observasjon og intervju for å samle data bidro til å styrke kredibiliteten, avhengigheten og bekreftbarheten i studien. En erfaring jeg gjorde underveis i prosjektet var at kvaliteten på studien kunne blitt styrket ytterligere hvis jeg hadde observert klassene i forkant av iLike. Dette kunne bidratt til å støtte utsagn for hvordan læreren faktisk har drevet med formativ vurdering, hvordan de vanligvis legger til rette for læring og hvordan interaksjonene er i klassen til vanlig. Samtidig samsvarte observasjonene fra prosjektet med empirien fra intervjuene som bidrar til å øke kredibiliteten av datamaterialet.

Utvalget i studien baserer seg på et tilgjengelighetsutvalg, noe som skaper et spørsmål om det ville oppstått tilsvarende resultater med andre elever eller lærere. Samtidig har jeg to fokusgrupper for elevene i hver klasse som gjør det mulig å sammenligne utsagnene fra den ene gruppen med den andre, noe som kan bidra til å styrke kvaliteten på studien. Gruppeintervjuer åpner for at elevene kan påvirkes av hverandres svar under intervjuene, noe som kan føre til at elever sier seg enig med andre selv om de ikke er det. Samtidig mener jeg at det er flere styrker som taler for å benytte gruppeintervjuer, deriblant kan det føre til trygge og beroligende rammer for elevene. I tillegg kan elevene også stimulere hverandres svar som kan gi rikere datamateriale for studien.

Etter en fordypning i teori, i etterkant av intervjuene, ser jeg at jeg ville vinklet noen av spørsmålene i intervjuguiden annerledes som potensielt kunne belyst flere sider av

hvordan iLike bidrar til sentrale strategier og forhold. I utviklingen av intervjuguiden min hadde jeg fokus på å lage spørsmål som ikke var ledende for forskningsdeltagerne, men under transkripsjonene kom det frem noen tilfeller hvor spørsmålene var noe ledende. Selv om jeg gjennom studien har gjort flere tolkninger har jeg begrunnet det i relevant teori. Studiens avhengighet og overførbarhet styrkes også gjennom den detaljerte beskrivelsen av analysen og datainnsamlingen for studien.

Lærerne fikk en relativ kort innføring i programmet sammen med en prøve time før prosjektet startet. I etterpåklokskap ville det nok kunne bidratt positivt til studien om lærerne og elevene hadde fått lengre tid til å bli kjente med systemet og fått følt mer på effektene av det før intervjuene. Samtidig har denne oppgaven et begrenset tidsrom som fører til praktiske utfordringer med en lengre aksjonsperiode. Jeg var tilgjengelig gjennom hele prosjektperioden slik at læreren hadde muligheten til å diskutere muligheter på iLike med meg.

7 Avslutning

I denne studien har jeg tatt for meg responssystemet iLike og hvordan det kan bidra til å fremme formativ vurdering og læring i biologiundervisning. I dette kapittelet vil jeg besvare forskningsspørsmålene og trekke en konklusjon for problemstillingen. Tilslutt vil jeg komme med noen anbefalinger knyttet til videre arbeid med responssystemer for å fremme formativ vurdering og læring.

7.1 Svar på forskningsspørsmål

1. *Hvordan bidrar responsteknologi til å fremme læreres formative vurderingspraksis?*

iLike fremmer lærerens formative vurderingspraksis ved å være et verktøy som bidrar til sentrale strategier for å skape god formativ vurdering. Analyse av datamaterialet for hvordan iLike bidrar til formativ vurdering tar utgangspunkt i de fem strategiene av Wiliam og Thompson (2007). Resultatene viser at iLike bidrar til å tydeliggjøre læringsmål i faget gjennom relevante og detaljspesifikke spørsmål som styres av læreren. Videre bidrar iLike til effektiv klassediskusjon og aktivering av elevene som en undervisningsressurs for hverandre. Gjennom spørsmålene og oppgavene som gis på iLike legges det til rette for diskusjon mellom medelever, hvor elevene kan diskutere mulige svar eller løsningen med hverandre. Elevresponsen organiseres raskt og fremstilles grafisk, noe som bidrar til å gi både læreren og elevene en oversikt over elevkunnskaper for ulike deltema. Gjennom oversikten av elevkunnskapene i klassen kan læreren tilpasse undervisningen og støtte de videre i læringen. Tilbakemeldingene kan også fungere som en bekreftelse på kunnskapsnivå og forståelse av tema, noe som bidrar til å støtte elevene videre i læringsprosessen ved at de får kartlagt sine kunnskaper. I hvilken grad tilbakemeldingene støtter elevene i læringsprosessen vil avhenge av elevens evne til å drive selvregulering ved å benytte seg av informasjonen fra responssystemet. Resultatene viser også at iLike bidrar til formativ vurdering ved å legge til rette for at elevene selv styrer hvor aktive de er på responssystemet, i diskusjonen om oppgaver, og hvordan de benytter seg av tilbakemeldingene. Altså bidrar iLike til alle de fem strategiene for god formativ vurdering av Wiliam og Thompson (2007).

2. *Hvordan kan responsteknologi bidra til å fremme elevers læring i biologi?*

iLike bidrar til å fremme elevers læring i biologi gjennom å ha en positiv påvirkning på motivasjon, selvoppfatning og andre sentrale forhold som fremmer læring. Tilpasset opplæring er tett knyttet til faktorene motivasjon, selvoppfatning og læringsstrategier. Ved å skape variasjon i læringsstrategier og vanskelighetsgrad på oppgaver, samt å bidra med dokumentasjon og innsikt i elevenes kunnskapsnivå, bidrar iLike til å tilpasse undervisningen til elevens forutsetninger. Variasjon i undervisningen, som følger av at læreren bruker iLike, påvirker også elevens motivasjon positivt. I tillegg kan en rask innsikt i kunnskapsnivå og forståelse påvirke elevens selvoppfatning positivt. Responssystemet gir også muligheten til fullstendig anonymitet, noe som er vanskelig å oppnå med andre lavteknologiske metoder. Anonymitet kan påvirke elevenes motivasjon og selvoppfatning positivt ved at det reduserer sosial sammenligning og konkurranse, noe som kan bidra til å ivareta elevens følelser og skape et trygt læringsmiljø. Bruk av responssystemet legger til rette for aktiv deltagelse av alle elever i klasserommet siden det gir elevene en alternativ måte å uttrykke seg. Ved at elevene aktivt deltar i

undervisningen kan de bli mer engasjerte i fagstoffet og svarene de avgir, dette kan føre til økt diskusjon mellom elevene. Elevenes deltagelse i kommunikasjon er et viktig forhold i læring da elevene gjennom diskusjon eller annen interaksjon kan øke sin forståelse for fagstoff. Spesielt kan diskusjon være viktig for å oppnå en bedre forståelse for naturfaglige fenomener eller sammenhenger. Uansett om elevene diskuterer spørsmålet eller ikke vil spørsmål på alle nivå av taksonomien kunne bidra til en dypere forståelse av fagstoffet. Diskusjon av spørsmål kan dra spørsmålet opp på et høyere taksonomisk nivå ved at elevene gjennom diskusjon må anvende fagkunnskap og ikke bare reprodusere. Spørsmål på et lavt taksonomisk nivå kan også bidra til en dypere forståelse i biologi siden kunnskapen som kreves i spørsmålene danner en forutsetning for dypere læring. Før elevene har grunnlaget for å forstå komplekse systemer må de ha kontroll på grunnleggende detaljer og begreper i biologifaget. I tillegg vil også iLike bidra til å tydeliggjøre læringsmål gjennom å styre detaljnivå og vanskelighetsgrad på spørsmål eller oppgaver. Ved å benytte tidligere eksamensoppgaver i biologi 2 eller relevante spørsmål i biologi 1 får elevene konkret erfaring med hvilken kunnskap som lærerne forventer at de skal kunne.

7.2 Konklusjon

Gjennom denne studien har jeg tatt for meg responssystemet iLike. På grunnlag av de empiriske funnene i studien vil jeg besvare problemstillingen: *Hvordan kan anvendelse av responssystem bidra til å fremme formativ vurdering og læring i biologi?*

Basert på forskningsdeltagerens erfaringer og meninger om iLike, samt observasjon, kommer det tydelig frem at iLike kan bidra som et verktøy for å fremme både formativ vurdering og læring i biologi. Systemet bidrar og ivaretar flere forhold, faktorer og strategier som anses som sentrale for å skape en god vurderingspraksis og som fremme læring. Siden biologifaget er et teoritunget fag med mange fagspesifikke begreper vil det være sentralt å benytte et pedagogisk verktøy som kan bidra til å gi elevene en oversikt om hvordan de ligger an i faget. Det være svært relevant for elevens læring at iLike gir elevene muligheten til å raskt og regelmessig kartlegge sin kunnskap, da det er viktig at elevene har kontroll på dette før de kan forstå større sammenhenger og komplekse systemer i faget. Lærere for biologi 2 vil også kunne benytte iLike som eksamensøving ved at elevene får teste sin kunnskap på tidligere eksamensoppgaver samtidig som de også får erfaring med flervalgsoppgaver til skriftlig eksamen.

Det er viktig å huske at iLike skal fungere som et verktøy i undervisningen for å hjelpe læreren å fremme læring og formativ vurdering. Hvordan læreren velger å benytte programmet vil påvirke utfallet for hvor godt det kan bidra til vurdering og læring. Både læreren og elevene spiller viktige roller for at iLike skal benyttes mest mulig hensiktsmessig. Læreren må kunne stille relevante og gode spørsmål og kunne benytte seg av elevresponsen på en god måte, enten ved å gjøre spontane forandringer underveis i undervisningen eller i planleggingen av videre undervisning for å legge bedre til rette for elevenes forutsetninger. Det er også viktig at læreren er fleksibel og kan benytte seg av situasjoner som oppstår til å fremme læring, eksempelvis vil lærerens diskusjon, forklaring og gjennomgang av spørsmål være sentralt. Samtidig avhenger også suksessen av responssystemet på elevenes villighet til å delta i aktiviteten og benytte tilbakemeldingene. I den sammenheng må læreren også støtte elevenes selvregulering. For en mest mulig gunstig bruk av responssystemet iLike burde det kun benyttes i hensiktsmessige situasjoner med et tydelig mål.

7.3 Veien videre

I dette forskningsprosjektet ble det undersøkt, basert på biologilæreres og biologielevers erfaring og meninger, hvordan et responssystem kan bidra til å fremme formativ vurdering og læring i biologi. En anbefaling for videre studier på området vil være å gi forskningsdeltagerne god opplæring og erfaring med responssystemet før prosjektstart for å unngå eventuelle tekniske utfordringer. I den sammenheng kunne det også vært interessant å undersøke hvordan teknologiske ferdigheter hos lærere påvirker optimaliseringen av responssystem. Et annet forslag til videre studier vil være å undersøke hvordan bruk av responssystemer over tid kan påvirke læringsutbyttet og karakterer hos elever. Det kunne også vært interessant å undersøke hvordan flere av funksjonene som ikke ble benyttet på iLike kan bidra til vurdering og læring.

8 Litteraturliste

- Ames, C. (1990). Motivation: What teachers need to know. *Teachers college record*, 91(3), 409-421
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall.
- Bax, S. (2003). CALL-Past, Present and Future. *System: An International Journal of Educational Technology and Applied Linguistics*, 31(1), 13-28.
- Beatty, I. (2005). Transforming student learning with classroom communication systems. *Educause Center for Applied Research (ECAR) Research Bulletin*.
- Beatty, I., Gerace, W., Leonard, W., & Dufresne, R. (2006). Designing effective questions for classroom response system teaching. *American journal of physics*, 74(1), 31-39.
- Bennett, R. E. (2011). Formative assessment: A critical review. *Assessment in Education: Principles, Policy Practice*, 18(1), 5-25.
- Bergtrom, G. (2006). Clicker sets as learning objects. *Interdisciplinary Journal of E-Learning Learning Objects*, 2(1), 105-110.
- Black, P. (2013). Formative and summative aspects of assessment: Theoretical and research foundations in the context of pedagogy. I: J. McMillan (Red.), *Sage handbook of research on classroom assessment* (s. 167-178). Los Angeles.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy Practice*, 5(1), 7-74.
- Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the Theory of Formative Assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1), 5-31.
- Bloom, B. (1956). *A taxonomy of cognitive objectives*. New york: McKay.
- Bruff, D. (2009). *Teaching with classroom response systems : creating active learning environments*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Caldwell, J. E. (2007). Clickers in the large classroom: Current research and best-practice tips. *Life Sciences Education*, 6(1), 9-20.
- Chaiyo, Y., & Nokham, R. (2017, mars). *The effect of Kahoot, Quizizz and Google Forms on the student's perception in the classrooms response system*. Innlegg presentert ved Digital Arts, Media and Technology (ICDAMT).
- Cizek, G. J. (2010). An introduction to formative assessment. I: G. J. Cizek & H. L. Andrade (Red.), *Handbook of formative assessment* (s. 3-17). New York: Routledge.
- Dolezal, D., Posekany, A., Motschnig, R., Kirchweger, T., & Pucher, R. (2018, Juni). *Impact of Game-Based Student Response Systems on Factors of Learning in a Person-Centered Flipped Classroom on C Programming*. Innlegg presentert ved Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Egelanddal, K., & Krumsvik, R. J. (2017). Clickers and formative feedback at university lectures. *Education Information Technologies*, 22(1), 55-74.
- Eggen, P. O., & Vidnes, B. (2015). Vurdering i biologi. I: P. van Marion & A. Strømme (Red.), *Biologididaktikk* (s. 236-256). Oslo: Cappelen Damm.
- Evans, C. (2013). Making sense of assessment feedback in higher education. *Review of educational research*, 83(1), 70-120.
- Fjørtoft, H. & Sandvik, L.V. (2016). Innledning, vurdering og vurderingskompetanse. I: H. Fjørtoft & L. V. Sandvik (Red.), *Vurderingskompetanse i skolen* (s.17-37). Oslo: Universitetsforlaget.
- Guba, E. (1981). Criteria for assessing the trustworthiness of naturalistic inquiries. *Educational communication and technology*, 29(2), 75-91.

- Hall, R. H., Collier, H. L., Thomas, M. L., & Hilgers, M. G. (2005). A student response system for increasing engagement, motivation, and learning in high enrollment lectures. *AMCIS Proceedings*, 255.
- Han, J. H., & Finkelstein, A. (2013). Understanding the effects of professors' pedagogical development with Clicker Assessment and Feedback technologies and the impact on students' engagement and learning in higher education. *Computers Education*, 65(C), 64-76.
- Harlen, W. (2006). On the relationship between assessment for formative and summative purposes. *Assessment and learning*, 2, 95-110.
- Hirst, P., & Peters, R. S. (1970). *The logic of education*. London: Routledge and Keagan Paul.
- Ihde, D. (1990). *Technology and the lifeworld : from garden to earth*. Bloomington: Indiana University Press.
- Johnson, D., & McLeod, S. (2005). Get Answers: Using Student Response Systems to See Students' Thinking. *Learning & Leading with Technology*, 32(4), 18-23.
- Kaleta, R., & Joosten, T. (2007). Student response systems. *Research Bulletin*, 10(1), 1-12.
- Kay, R. H., & LeSage, A. (2009). Examining the benefits and challenges of using audience response systems: A review of the literature. *Computers & Education*, 53(3), 819-827.
- Knight, J. K., & Wood, W. B. (2005). Teaching more by lecturing less. *Cell biology education*, 4(4), 298-310.
- Lauvås, P. (2018). *Vurdering i skolen*. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Ludvigsen, K., & Egelanddal, K. (2016). Formativ e-vurdering i høyere utdanning. I: R. Krumsvik (Red.), *Digital læring i skole og lærerutdanning* (s. 256-270). Oslo: Universitetsforlaget
- Ludvigsen, K., Krumsvik, R., & Furnes, B. (2015). Creating formative feedback spaces in large lectures. *Computers Education*, 88, 48-63.
- Ma, S., Steger, D. G., Doolittle, P. E., & Stewart, A. C. (2018). Improved Academic performance and student perceptions of learning through use of a cell phone-based personal response system. *Journal of Food Science Education*, 17(1), 27-32.
- Marzano, R. J., & Kendall, J. S. (2006). The Need for a Revision of Bloom's Taxonomy. I: R. J. Marzano & J. S. Kendall (Red.), *The new taxonomy of educational objectives* (s. 1-20). Corwin Press.
- Mortimer, E., & Scott, P. (2003). *Meaning Making in Secondary Science Classrooms*. Maidenhead: Open University Press.
- NESH. (2006). Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi. Hentet fra <https://www.etikkom.no/forskningsetiske-retningslinjer/Samfunnsvitenskap-jus-og-humaniora/>
- NOU 2014:7. (2014). *Elevenes læring i fremtidens skole - Et kunnskapsgrunnlag*. Oslo: Kunnskapsdepartementet
- NOU 2015:8. (2015). *Fremtidens skole. Fag og fagfornyelse - Utdanningsforbundets høringsuttalelse*. Oslo: Kunnskapsdepartementet
- NOU 2018:15. (2018). *Kvalifisert, forberedt og motivert — Et kunnskapsgrunnlag om struktur og innhold i videregående opplæring*. Oslo: Kunnskapsdepartementet
- Oigara, J., & Keengwe, J. (2013). Students' perceptions of clickers as an instructional tool to promote active learning. *Education Information Technologies*, 18(1), 15-28.

- Opplæringslova. (1998). Lov om grunnskolen og den videregående opplæringa (LOV-1998-07-17-61). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>
- Pachler, N., Mellar, H., Daly, C., Mor, Y., William, D., & Laurillard, D. (2009). Scoping a vision for formative e-assessment: a project report for JISC.
- Postholm, M. B. (2007). Interaktiv aksjonsforskning: forskere og praktikere i gjensidige bytteforhold. I: M. B. Postholm (Red.), *Forsk med! : lærere og forskere i læringsarbeid* (s. 12-33). Oslo: Damm.
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode : en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier* (2. utg. ed.). Oslo: Universitetsforlag.
- Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2011). *Læreren med forskerblikk : innføring i vitenskapelig metode for lærerstudenter*. Kristiansand: Høyskoleforlag.
- Preszler, R. W., Dawe, A., Shuster, C. B., & Shuster, M. (2007). Assessment of the effects of student response systems on student learning and attitudes over a broad range of biology courses. *Life Sciences Education*, 6(1), 29-41.
- Robson, C., & McCartan, K. (2016). *Real world research : a resource for users of social research methods in applied settings* (4th ed. ed.). Chichester: Wiley.
- Russell, M. K. (2010). Technology-aided formative assessment of learning. I: G. J. Cizek & H. L. Andrade (Red.), *Handbook of formative assessment* (s. 125-138). New York: Routledge.
- Schjelde, T. J. (2017). Ja takk, begge deler ; både overflatelæring og dybdelæring. *Bedre skole*, 29(2), 48-51.
- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2013). *Skolen som læringsarena : selvoppfatning, motivasjon og læring* (2. utg. ed.). Oslo: Universitetsforlag.
- Stav, J. B., & Talmo, T. (2014). The iLike project (2012-2014). Hentet fra <http://www.histproject.no/node/726>
- Stiggins, R. J. (1995). Assessment literacy for the 21st century. *Phi Delta Kappan*, 77(3), 238.
- Stödberg, U. (2012). A research review of e-assessment. *Assessment Evaluation in Higher Education*, 37(5), 591-604.
- Talmo, T., Einum, E., & Støckert, R. (2014). Bring Your Own Device to Language Class-- Applying Handheld Devices in Classroom Learning. *Research-publishing.net*.
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse : en innføring i kvalitativ metode* (4. utg. ed.). Bergen: Fagbokforlag.
- Utdanningsdirektoratet. (2006). Læreplan i biologi - programfag i utdanningsprogram for studiespesialisering (BIO1-01). Hentet fra https://www.udir.no/kl06/BIO1-01/Hele/Komplett_visning
- Utdanningsdirektoratet. (2011). *Norsk landrapport til OECD*. Hentet fra https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/rapporter/2011/5/udir_oecd_landrapport_no.pdf
- Utdanningsdirektoratet. (2015a). Vurdering for læring - om satsingen. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/vurdering/nasjonal-satsing/om-satsingen/>
- Utdanningsdirektoratet. (2015b). *Læringsstrategier og tilpasset opplæring*. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/tilpasset-opplaring/laringsstrategier/>
- Utdanningsdirektoratet. (2018). Tilpasset opplæring for alle elever. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/tilpasset-opplaring/hva-er-tilpasset-opplaring/>
- Vygotsky, L. S., & Cole, M. (1978). *Mind in society : the development of higher psychological processes*. Harvard university press.
- Wang, A. I. (2015). The wear out effect of a game-based student response system. *Computers & Education*, 82, 217-227.

- Warschauer, M. (2007). A teacher's place in the digital divide. *Yearbook of the National Society for the Study of Education*, 106(2), 147-166.
- Wiliam, D. (2011). What is assessment for learning? *Studies in educational evaluation*, 37(1), 3-14.
- Wiliam, D., & Thompson, M. (2007). Integrating assessment with instruction: What will it take to make it work? I: C.A. Dwyer (Red.), *The future of assessment: Shaping teaching and learning* (s. 53-82). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Wiliam, D. (2010). *An integrative summary of the research literature and implications for a new theory of formative assessment*. I: G. J. Cizek & H. L. Andrade (Red.), *Handbook of formative assessment* (s. 18-40). New York: Routledge.
- Winne, P. H. (1996). A metacognitive view of individual differences in self-regulated learning. *Learning and individual differences*, 8(4), 327-353.
- Woolfolk, A. E. (2004). *Pedagogisk psykologi*. Trondheim: Tapir akademisk forlag.
- Østern, T. P., Selander, S., & Østern, A. (2019). Dybdeundervisning - sanselige designeteoretiske og dramaturgiske perspektiver. I: T. P. Østern, T. Dahl, A. Strømme, J. Petersen, A. Østern, & S. Selander (Red.), *Dybdelæring - En flerfagelig, relasjonell og skapende tilnærming* (s.57-77). Oslo: Universitetsforlaget.

Vedlegg

Vedlegg A: Intervjuguide for elever

Vedlegg B: Intervjuguide for biologilærere

Vedlegg C: Samtykkeskriv for elever

Vedlegg D: Samtykkeskriv for biologilærer

Vedlegg E: Bekreftelse på NDS søknad

Vedlegg A: Intervjuguide for elever

Formativ vurdering

Hvordan syns dere det er å bruke iLike i undervisningen?

Opplever dere at iLike bidrar til å tydeliggjøre mål, kriterier og forventet kunnskapsnivå i fagstoffet

Støtter det en dypere forståelse eller fokuserer responsteknologien mer på overflatekunnskap

Hvordan benytter dere av de tilbakemeldingene dere får ved å bruke iLike?

- I hvilken grad syns dere iLike gir informasjon om egen læring
- Innsikt i egen kunnskap?

Påvirker tilbakemeldingene fra iLike deres selvsikkerhet/selvfølelse eller motivasjon på noen måte? Forklar.

Opplever dere at iLike fasiliteter refleksjon eller selvevaluering i forhold til fagstoffet? Forklar.

Påvirket iLike måten dere gjorde lekser eller leste til prøver på/ evt. tror dere at det kan ha en påvirkning? Forklar:

Hvordan syns dere læringsutbyttet har vært med iLike vs. undervisningen uten?

Hva synes dere om flervalgsoppgavene? Relevante, vanskelige, lette..

- Hva med tekstoppgavene?

I hvilken grad syns dere iLike har fremmet faglige diskusjoner mellom lærer og elever eller mellom medelever?

Hvordan opplevde du diskusjonene rundt spørsmål på iLike. Hvorfor? Kan dette sammenlignes med diskusjoner uten bruk av responsteknologi? Eksempler?

Opplever dere en forskjell i læringsutbytte ved å diskutere spørsmålene felles i klassen sammenlignet med å kun få tilgang på fasit? Forklar.

Opplevde du at du fikk tilbakemelding på at noe du trodde du visste var feil?

- Hva førte dette til?

Teknologi

Hvordan synes dere brukervennligheten til iLike er?

- Konkurranse
- Farger
- Ingen tidsbegrensning hvis det ikke er ønsket
- Slippe å laste ned app
- Anonym
- ➔ Fordeler/ulemper?

Hva tenker der om å bruke mobil i undervisningssammenheng?

Har dere brukt mye teknologi i biologiundervisningen før? Hvilken?

Biologi

Er det noen tema dere synes fungerer bedre med responsteknologi enn andre, hvorfor?

Har bruken av iLike forandret biologiundervisningen på noen måte?

Påvirker teknologien tilbakemeldingene og undervisningen i faget?

Tilslutt

Ønsker dere å fortsette med bruk av responsteknologi i undervisningen?

Har dere noe mer å tilføye?

Vedlegg B: Intervjuguide for biologilærere

Vurderingspraksis

Hvilken form for vurdering benytter du til vanlig?

- Har du endret måten å vurdere på gjennom din tid som lærer

Har du tidligere benyttet noen vurderingsverktøy? Hvordan?

- Tidligere brukt teknologi/responsteknologi?

Hva vektlegger du når du vurderer i Bi1/Bi2

- Hva baserer du undervisningsoppleggene dine på?

Hvordan kommuniserer du læringsmål og vurderingskriterier i undervisningen?

Hvordan påvirker teknologien undervisningen:

Ut fra målene for timen, syns du responsteknologien kan støtte opp under å finne ut om undervisningen fungerte etter sin hensikt?

Dette kan jo også brukes til å evaluere din undervisning, få innsikt i hvordan de ønsker at undervisningen skal være, ser du muligheter for dette/ brukte du iLike til dette formålet under disse øktene?

Syns du bruk av responsteknologi gir god innsikt i hvordan undervisningen din fungerer?

Tror du bruk av responsteknologi kan støtte opp underveivurderingen i undervisningen din?

Hvordan bruker du dine vurderingsresultater videre i undervisningen?

Hvordan påvirker vurderingspraksisen din måte å jobbe som lærer, vil bruk av responsteknologi føre til noen forandringer?

Hvordan tror du slike tilbakemeldinger påvirker elevenes læringsprosess?

Opplever du at iLike bidrar til de syv prinsippene for god formativ vurdering? Forklar.

1. Bidrar iLike til å tydeliggjøre mål, kriterier og forventede kunnskapsnivå i fagstoffet
2. Fasiliteter det refleksjon og selv evaluering i læringen
3. Gir det god informasjon om elevens læring
4. Fremmer det dialog mellom lærer og elever rundt fagstoffet
5. Fremmer det motivasjon og bedre selvfølelse/selvsikkerhet
6. Lukker avstanden mellom nåværende og ønsket kunnskapsnivå
7. Gir nyttig informasjon til lærer som kan hjelpe å forme undervisningen

Om teknologien

Hvordan opplever du å bruke iLike i undervisningen

- Brukervennligheten
- Forberedning
- Tid
- Grafisk visning av resultater

- Anonymt

Hvordan synes du det er å bruke iLike vs programmer som Kahoot hvor du må forhåndsprogrammere?

Hvordan brukte du iLike i disse 3-4 undervisningstimene?

- Har du i etterkant kommet på noen andre måter du kunne tenke deg å bruke disse?

Hva vil du trekke frem som positivt med iLike i undervisningen?

Hva vil du trekke frem som negativt med iLike i undervisningen?

Førte bruken av teknologi til nye/andre muligheter enn det som du vanligvis opplever i undervisningen?

Benyttet du deg av å se over resultatene fra sesjoner ved en senere anledning?

Hva er dine tanker rundt trade off mellom bruk av tid og gjennomgang av pensum?

- Bidrar iLike til kunnskap om relevant stoff selv om det tar litt av forelesningstiden?

Spørsmålstyper og resultater

Hvordan synes du det var å lage spørsmål til iLike?

- Hvordan synes du vanskelighetsgraden var? Mange lette?

Hva synes du om de ulike spørsmålsformene? Flervalg vs. Tekstsvr.

Hvordan opplevde du å stille forhåndsbestemte spørsmål på iLike vs. spontane spørsmål?

- Var det forskjell i hvilken innsikt de ulike fremgangsmåtene ga til elevens kunnskap om tema?

Hva synes du om å ha spørsmål på starten og slutten av timen vs. å spre det utover timen?

I hvilken grad bruker elevene dine å respondere på spørsmål i undervisningen?

- Opplever du å få bedre innsikt i elevens kunnskap når alle responderer på spørsmålene du stiller? Forklar.

Hvordan tolket du resultatene?

Har du tenkt over noen strategier for å skape en diskusjon rundt spørsmålene?

Undervisning

Hvordan er undervisningen din vanligvis bygget opp

Opplever du at bruk av responsteknologi påvirker hvordan du legger opp undervisningen?

- Hvordan?
- Hvordan anvender du de tilbakemeldingene du får gjennom programmet

Biologi

I sammenheng med Bi1/BI2 hvordan synes du det temaet du gjennomgikk egnet seg for bruk av responsteknologi?

Er det noen tema du kan tenke deg egner seg bedre enn andre? Hvorfor?

En del av målene med biologi er at elevene skal skape sine meninger rundt ulike tema, for eksempel etiske problemstillinger rundt genmodifiseringer, tror du responsteknologien kan brukes for å støtte opp rundt diskusjoner om slike tema?

Hva syns du om at programmet iLike tillater bruk av bilder/illustrasjoner eller video mens en avstemning pågår?

Hva tenker du er spesielt for hvordan biologitemaet X skal vurderes, vurdering i forhold til fagets egenart?

Dybdelæring

Et overordnet mål med fagfornyelsen er å legge til rette for dybdelæring og relevant kompetanse, hva legger du i dette begrepet?

Hva mener du dybdelæring er i sammenheng med biologifaget?

Syntes du bruken av iLike bidrar til dybdelæring i biologi? Forklar.

Tilslutt

Ønsker du å fortsette med responsteknologi i undervisningen?

Er det noe mer du ønsker å tilføye?

Vedlegg C: Samtykkeskriv for elever

Vil du delta i forskningsprosjektet

«Anvendelse av responsteknologi i biologiundervisning»?

Til biologielever ved <> skole

Jeg er student på lektorprogrammet i realfag ved NTNU og skal gjennomføre et masterprosjekt på skolen. I dette skrivet gir jeg deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Dette masterprosjektet tar for seg hvordan utvidet bruk av responsteknologiprogrammer som iLike kan benyttes som er verktøy for formativ vurdering i biologi. Hensikten med forsøket er å undersøke muligheten for implementering av teknologi i undervisningen, for å skape en mer effektiv interaksjon mellom lærere og elev. God formativ vurdering i et fag er sentralt for at en lærer skal kunne legge til rette undervisningen på en god måte. Dette prosjektet vil da se hvordan responsteknologi kan fungere som et godt verktøy til å lage en mer tilrettelagt undervisning som følge av god formativ vurdering, hvordan dette kan påvirke prosesser rundt planleggingen av undervisningen eller eventuelt andre aspekter med undervisningen.

Resultatene av studien vil bli brukt i en masterbesvarelse for master i biologididaktikk.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

NTNU, Institutt for lærerutdanning, Alex Strømme er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Utvalget til denne studien vil være et begrenset antall tilfeldige elever (8-10) i en klasse hvor læreren ønsker å være med på bruk av responsteknologi i sammenheng med formativ vurdering i et biologisk emne, for å samle informasjon om hvordan elevene opplever bruken av responsteknologi, de ulike funksjonene på programmet, samt hvordan de mener dette kan ha påvirket undervisningen i faget.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet innebærer dette at du deltar i et gruppeintervju etter noen undervisningstimer hvor responsteknologi er benyttet. Dette vil ta ca. 30-45 minutter. Intervjuet vil innebære spørsmål om hvordan du opplevde bruken av responsteknologi i sammenheng med formativ vurdering i biologiundervisningen, brukervennlighet i programmet, refleksjon over teknologibasert vurdering sammenlignet med ikke-teknologi basert vurdering. Jeg tar lydopptak og notater fra intervjuet. Det kan også komme forspørsmål om et kort oppfølgingsintervju.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle opplysninger om deg vil bli anonymisert.

Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Opplysningene om deg vil bare bli brukt til formålene beskrevet i dette skrivet. Jeg behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Kun student vil ha tilgang ved den behandlingsansvarlige institusjonen. Personopplysninger som navn og kontaktopplysninger vil erstattes direkte med koder slik at ingen deltakere kan gjenkjennes. Materiale fra lydopptaker vil lagres kryptert og slettes så snart det er blitt transkribert.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Prosjektet skal etter planen avsluttes 01.06.19. Personopplysninger og lydopptak slettes ved transkripsjon, og senest ved prosjektslutt.

Dine rettigheter

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

- Innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg,
- Å få rettet personopplysninger om deg,
- Få slettet personopplysninger om deg,
- Få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og
- Å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

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

Hvor kan jeg finne ut mer?

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

Student: Trine Østensen, Tlf: <> mail: <>

Veileder: Institutt for lærerutdanning ved Alex Strømme, mail: <>

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

Med vennlig hilsen

Prosjektansvarlig

Alex Strømme

Student

Trine Østensen

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Anvendelse av responsteknologi i biologiundervisning», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- Å delta i intervju

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet
01.06.19

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg D: Samtykkeskriv for biologilærere

Vil du delta i forskningsprosjektet

«Anvendelse av responsteknologi i biologiundervisning»?

Jeg er student på lektorprogrammet i realfag ved NTNU og skal gjennomføre et masterprosjekt på skolen. I dette skrivet gir jeg deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Dette masterprosjektet tar for seg hvordan utvidet bruk av responsteknologiprogrammer som iLike kan benyttes som er verktøy for formativ vurdering i biologi. Hensikten med forsøket er å undersøke muligheten for implementering av teknologi i undervisningen, for å skape en mer effektiv interaksjon mellom lærere og elev. God formativ vurdering i et fag er sentralt for at en lærer skal kunne legge til rette undervisningen på en god måte. Dette prosjektet vil da se hvordan responsteknologi kan fungere som et godt verktøy til å lage en mer tilrettelagt undervisning som følge av god formativ vurdering, hvordan dette kan påvirke prosesser rundt planleggingen av undervisningen eller eventuelt andre aspekter med undervisningen.

Resultatene av studien vil bli brukt i en masterbesvarelse for master i biologididaktikk.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

NTNU, Institutt for lærerutdanning, Alex Strømme er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Hovedinformantene i denne studien vil være biologilærere som sier seg villig til å bruke responsteknologiprogrammet iLike i sin biologiundervisning i et gitt tema med fokus på formativ vurdering.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet innebærer dette at du deltar i et intervju på ca 45-60 minutter etter gjennomføring av prosjektet. Intervjuet vil innebære spørsmål om hvordan du opplevde bruken av utvidet responsteknologi i forhold til forandringer i undervisningen. Jeg tar lydopptak og notater fra intervjuet.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle opplysninger om deg vil bli anonymisert. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Kun student vil ha tilgang ved den behandlingsansvarlige institusjonen. Personopplysninger som navn vil erstattes direkte med koder slik at ingen deltakere kan gjenkjennes. Materiale fra lydopptaker vil lagres kryptert og slettes så snart det er blitt transkribert.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Prosjektet skal etter planen avsluttes 01.06.19. Personopplysninger og lydopptak slettes ved transkripsjon, og senest ved prosjetslutt.

Dine rettigheter

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

- Innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg,
- Å få rettet personopplysninger om deg,
- Få slettet personopplysninger om deg,
- Få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og
- Å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

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

Hvor kan jeg finne ut mer?

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

Institutt for lærerutdanning ved Alex Strømme, mail: <>

Trine Østensen, Tlf: <>, mail: <>

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

Med vennlig hilsen

Prosjektansvarlig

Alex Strømme

Student

Trine Østensen

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «*anvendelse av responsteknologi i biologiundervisning*», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. 01.06.19

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg E: Bekreftelse på NSD søknad

10.5.2019

Meldeskjema for behandling av personopplysninger



NSD sin vurdering

Prosjekttittel

Anvendelse av responsteknologi i biologiundervisning

Referansenummer

759696

Registrert

01.12.2018 av Trine Iren Østensen - trineio@stud.ntnu.no

Behandlingsansvarlig institusjon

NTNU Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet / Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap (SU)
/ Institutt for lærerutdanning

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Alex Strømme, alex.strømme@ntnu.no, tlf: 91897570

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Trine Østensen, trineio@stud.ntnu.no, tlf: 97077949

Prosjektperiode

01.01.2019 - 01.06.2019

Status

21.01.2019 - Vurdert

Vurdering (1)

21.01.2019 - 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 21.01.2019. Behandlingen kan starte.

MELD ENDRINGER

Dersom behandlingen av personopplysninger endrer seg, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. På våre nettsider informerer vi om hvilke endringer som må meldes. Vent på svar før endringer gjennomføres.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 01.06.2019.

OBSERVASJON I KLASSEROMMET

I følge meldeskjemaet skal det gjennomføres observasjon i klasserommet. Tydeligere informasjon om hva observasjonen innebærer og hvordan personopplysninger skal registreres må inkluderes i informasjonsskrivene, både til elev og lærer. Under observasjonen skal det bare samles inn personopplysninger om de elevene som samtykker til deltakelse.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake. Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER

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

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

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20).

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

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

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

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

Dersom du benytter en databehandler i prosjektet må behandlingen oppfylle kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29.

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

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Lykke til med prosjektet!

Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

