

Forkunnskaper i biologiundervisningen

En kvalitativ studie av læreres begrunnelser for hvorfor og hvordan
man kan inkludere elevers forkunnskaper i undervisningen

Karen Hallingstad



Masteroppgave i biologididaktikk

Institutt for biovitenskap

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Universitetet i Bergen

1.juni 2018

Forord

Fem lærerrike, vanskelige, spennende og ikke minst kjekke studieår er snart over, og jeg ser fram til hva fremtiden vil bringe. At jeg nå snart sitter med en masteroppgave i hendene føles egentlig ganske uvirkelig. Arbeidet med denne masteroppgaven har fått meg til å innse at å gjennomføre en studie ikke kun krever lesing og skriving, men også planlegging, kreativitet og intervjuferdigheter. Alt i alt har det vært en spennende og lærerik prosess!

Tusen takk til lærerne som sa seg villige til å være med i forskningsprosjekt mitt hvor de åpnet sine klasserom og sin undervisningspraksis. Jeg har stor respekt for den jobben som blir gjort i klasserommet, og det tidspresset man hele tiden befinner seg under. At lærerne da tok seg tid til å stille til intervju, samt deres ærlighet og refleksjoner setter jeg stor pris på!

Videre vil jeg takke min veileder Jorun Nyléhn. Våren 2016 tok jeg turen innom kontoret ditt for å høre om det var mulighet for at jeg kunne skrive masteroppgave med deg som veileder. Allerede på første møte kom temaet forkunnskaper opp og videre «rullet» ballen. Du har bidratt med faglige tilbakemeldinger, tips til litteratur og generelt bare gode råd og tips. Veiledningsmøtene hos deg har vært veldig lærerike, inspirerende og ikke minst trivelige.

Til slutt må jeg takke mine fantastiske medstudenter, og spesielt til dere på lesesal 2F09. Nå har vi snart kjent hverandre i fem og jeg kan med hånden på hjerte si at jeg har fått venner for resten av livet.

#lektorlove

Bergen, 1.juni 2018

Karen Hallingstad

Sammendrag

Studien handler om læreres forståelse av temaet forkunnskaper: hvorfor er det viktig å inkludere den kunnskapen elevene besitter, samt metoder for hvordan man kan inkludere denne kunnskapen. Inkludering av forkunnskaper er viktig for elevenes læring, og har en sentral rolle i elevenes læringsutbytte. Økt kunnskap rundt temaet kan bidra til økt undervisningskvalitet. Den overordnede problemstillingen lyder: «*Hvilken forståelse har biologilærere av elevenes forkunnskaper?*».

Studien baserer seg på kvalitative intervjuer med fire biologilærere fra ulike videregående skoler i Bergen.

Resultatene fra studien viser at lærere har kjennskap til og forståelse for begrepet forkunnskaper, og at de var opptatt av å inkludere elevenes forståelse i en undervisningstime. Videre opplevde ikke lærerne at upresise- og unøyaktige forkunnskaper var den største utfordringen i biologi, men dersom elevene hadde det prøvde de å rette dem opp. Lærerne gav uttrykk for at de hadde noen metoder for å inkludere elevenes forkunnskaper i undervisningen, men at disse ikke var satt i noe system. Noen av lærerne gav uttrykk for at de ønsket seg flere metoder for å fremme elevenes forkunnskaper i undervisningen, noe som derfor er lagt vekt på i teorikapittelet. Videre ble tidspresset i skolen en utfordrende faktor for at lærerne kunne ta seg tid til å repetere lærestoff der elevene manglet nødvendige forkunnskaper. Dette kan derfor sees på som en avgjørende faktor for elevenes læringsutbytte. Lærerne gav uttrykk for at det er lite fokus på forkunnskaper i skolen, men det kunne komme opp til diskusjon iblant.

Studiens resultater gir bakgrunn for å stille spørsmål som om tidspresset og mengden lærestoff i faget biologi kan ha en negativ betydning for elevenes læringsutbytte. Videre kan man også stille seg spørsmålet om at det burde være et større fokus rundt dette temaet i lærerutdanningen.

Innholdsliste

Forord.....	iii
Sammendrag.....	v
1 Innledning.....	3
1.1 Bakgrunn for studien	3
1.2 Formålet med studien og presentasjon av problemstilling	4
1.3 Oppbygning av oppgaven	5
2 Teori	7
2.1 Noen utfordringer knyttet til kunnskap og læring	7
2.2 Hva er forkunnskaper?.....	8
2.1.1 Upresise- og unøyaktige forkunnskaper	9
2.1.2 Misoppfatninger	10
2.3 Perspektiver på læring og kunnskap	11
2.3.1 Kognitiv konstruktivisme – læring som tilegnelse.....	11
2.3.2 Sosial konstruktivisme – læring som deltakelse.....	12
2.3.4 Hva har dette å si for min oppgave?	13
2.4 Hva er tenkning, læring og kunnskap?	13
2.4.1 Tenkning	13
2.4.2 Læring	14
2.4.3 Kunnskap	14
2.5 Nevrologiske tilnæringer	15
2.5.1 Arbeidsminnet og langtidsminnet	16
2.5.2 Teori om kognitiv belastning	17
2.6 Hvorfor anbefales det å aktivere elevenes forkunnskaper?	18
2.6.1 Hvordan påvirker forkunnskaper hukommelsen?.....	20
2.6.2 Forskjell mellom eksperter og nybegynnere.....	20
2.6.3 Forskjellen mellom nyutdannede- og erfarne lærere	21
2.6.4 Utfordringer knyttet til upresise- og unøyaktige forkunnskaper	22
2.7 Hvordan anbefales det å aktivere elevenes forkunnskaper.....	23
2.7.1 Metoder for å aktivere presise forkunnskaper	24
2.7.2 Metoder for å rette opp upresise-, unøyaktige forkunnskaper og misoppfatninger	31
3 Metode.....	33
3.1 Forskningsdesign	33
3.1.1 Fenomenologisk studie.....	34
3.2 Kvalitative intervju	34
3.2.1 Intervjuguiden	36
3.3 Utvalg.....	36
3.3.1 Lærerne og skolene	37
3.4 Datainnsamling.....	38
3.4.1 Behandling av personopplysninger	38
3.4.2 Intervjuene	38
3.5 Databehandling og analyse	39
3.5.1 Transkripsjon	39
3.5.2 Analyse	41
3.5.3 Koding.....	42
3.5.4 Kategorisering.....	42
3.6 Studiens kvalitet	42

3.6.1 Reliabilitet.....	43
3.6.2 Validitet	43
3.6.3 Generaliserbarhet.....	45
3.7 Etske betraktninger.....	45
4 Resultater	47
4.1 Presentasjon av lærerne	47
4.1.2 Vibeke	47
4.2.3 Hanne	47
4.2.4 Jonas	48
4.2.5 Even	48
4.2 Hvorfor inkludere forkunnskaper i undervisningen?.....	48
4.2.1 Forkunnskaper	48
4.2.2 Bruker lærerne elevenes forkunnskaper i undervisningen?	49
4.2.3 Formålet med å bruke elevenes forkunnskaper	51
4.2.4 Forkunnskapers observerbare effekt	52
4.2.5 Upresise- og unøyaktige forkunnskaper	52
4.2.6 Rette opp upresise- og unøyaktige forkunnskaper	54
4.2.7 Repetisjon.....	55
4.2.8 Oppsummering.....	56
4.3 Hvordan inkludere forkunnskaper i undervisningen?	56
4.3.1 Hvordan får lærere innblikk i elevenes forkunnskaper?	56
4.3.2 Metoder for å «rette opp» misoppfatninger	58
4.3.3 Oppsummering	59
4.4 Hva har formet lærernes praktisering av forkunnskaper?.....	60
4.4.1 Nok kunnskap?	60
4.4.2 Hva formet praksisen til lærerne rundt temaet forkunnskaper?.....	61
4.4.3 Fokus på skolen?	62
4.4.4 Oppsummering.....	63
5 Diskusjon	65
5.1 Lærernes arbeid med forkunnskaper: hvorfor.....	65
5.1.1 Kjenner lærerne begrepet forkunnskaper?.....	65
5.1.2 Formålet med å bruke elevenes forkunnskaper	66
5.1.3 Forkunnskapers observerbare effekt	68
5.1.4 Upresise- og unøyaktige forkunnskaper	69
5.2 Lærernes arbeid med forkunnskaper: hvordan	71
5.2.1 Bevisste strategier for å aktivere forkunnskaper	71
5.2.2 Å aktivere forkunnskaper ubevisst.....	72
5.3 Hvor har lærerne fått kunnskap om forkunnskaper?	73
5.4 Begrensninger og feilkilder.....	75
5.5 Enkle tips for klasserommet	76
6 Konklusjon	79
6.1 Implikasjoner og veien videre.....	79
7 Litteraturliste	81
Vedlegg 1: Intervjuguide	85
Vedlegg 3: Samtykkeskjema	88
Vedlegg 4: Godkjenning fra NSD	89

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for studien

I skole- og undervisningssammenhenger er hensikten med de fleste aktivitetene at elevene på en eller annen måte skal lære noe (Säljö, 2013, s. 54). Læring er et grunnleggende aspekt hos mennesker, og en forutsetning for vår eksistens og kultur (Nettle, 2009). Læring er knyttet til behovet for å være en del av et samfunn (Geary, 2009). Her vil man lære av hverandre, dele og omstrukturere kunnskap slik at den stemmer overens med egne erfaringer (Geary, 2009). I skolen har vi læreplaner med kompetansemål som inneholder beskrivelser av målene som elevene skal tilegne seg innenfor de ulike fagområdene (Säljö, 2013, s. 55).

Som lærer må man derfor stille seg spørsmålet om hvordan kunnskap spres, og hvordan elever lærer? Hvordan skal man legge opp en undervisningstime som appellerer til elevene? Våren 2016 tok jeg et emne ved Universitetet i Bergen (UiB) som vekket min interesse rundt temaet læring, og hvordan kunnskap opparbeides og overføres mellom mennesker. Under en av forelesningene ble vi delt inn i grupper hvor vi skulle besvare spørsmål knyttet til hva læring er i et biologisk perspektiv. Spørsmålene var som følger:

- Hva skjer i hjernen når vi lærer? Hva påvirker evnen til å lære?
- Hva er hukommelse? Hvordan lagres informasjon i hjernen og hvordan brukes den?
- Hva er intelligens? Hvordan bearbeides kunnskap i hjernen?

Avslutningsvis ble det oppsummert hva som var felles for de tre spørsmålene, og hva man kan konkludere med. Viktigheten av å inkludere den forståelsen elevene har ble lagt fram som en av de viktigste faktorene for læring. Skolens mål er å hjelpe elevene med å overføre den kunnskapen de oppnår på skolen inn i hverdagslige situasjoner, og at de tar med seg den forståelsen de besitter fra før inn i klasserommet (Bransford et al., 2000, s. 78).

Lærernes rolle i klasserommet, og undervisningen de gjennomfører har stor betydning for elevenes læringsutbytte (Creemers og Kyriakides, 2008; Klette, 2013, s. 179). Å ta hensyn til og inkludere elevenes forkunnskaper er en viktig del av denne rollen.

Å bruke den forståelsen elevene har i undervisningen er ifølge Angell et al. (2011, s. 176) viktig for elevenes læringsutbytte. Gurlitt og Renkl (2008) postulerer at å bruke elevenes forkunnskaper i undervisningen kanskje er en av de viktigste forutsetningene for læring. Ambrose og Mayer (2010, s. 4) setter elevers forkunnskaper øverst i en liste over viktige prinsipper for læring.

Elevene kommer ikke inn i klasserommet som blanke ark, men med erfaringer fra tidligere fag og livet generelt (Ambrose og Mayer, 2009, s. 13; Bransford et al., 2000, s. 15; Sjøberg, 2009, s. 349; Zull, 2002, s. 93). Forkunnskaper er den kunnskapen en elev stiller med i møtet med nye inntrykk, observasjoner, informasjon og lignende (Ambrose og Mayer, 2010, s. 13). Man bruker forkunnskaper for å besvare spørsmål, drøfte, diskutere eller resonnerer seg fram i ulike temaer. Forskning har vist at aktivering av forkunnskaper har gunstige effekter på læring (Ambrose og Mayer, 2010, s.16; Dunlosky et al., 2013; Kostons og van der Werf, 2015; Mayer, 1979; Shing og Brod, 2016). Som lærer er det derfor viktig at man har kunnskap om hvorfor man skal inkludere elevenes forkunnskaper i undervisningen, samt metoder for hvordan dette kan gjennomføres. Dermed kan man lettere tilrettelegge undervisningen til elevenes forutsetninger.

1.2 Formålet med studien og presentasjon av problemstilling

Som nevnt over er det viktig for elevenes læringsutbytte at man som lærer inkluderer elevens forkunnskaper i undervisning. Selv om forkunnskaper har en sentral rolle i læring, mangler det overraskende mye forskning for hvordan lærere forstår konseptet forkunnskaper og tar avgjørelser basert på denne forståelsen (Meyer, 2004). Studien til Meyer (2004) postulerte at det bør være et større fokus på temaet forkunnskaper i lærerutdanningen. Jeg ønsker på bakgrunn av dette og av egen motivasjon å se på hvordan lærere reflekterer rundt temaet i denne studien. Fire biologilærere fra ulike videregående skoler i Bergen dannet utvalget i studien. Formålet med studien er å få innblikk i lærernes forståelse, refleksjoner og tanker rundt praktisering av forkunnskaper, samt se på deres begrunnelser for bruk av forkunnskaper i undervisningen. Den overordnede problemstillingen for denne studien lyder som følger:

- Hvilken forståelse har biologilærere av elevenes forkunnskaper?

Problemstillingen er brutt ned til to forskningsspørsmål som jeg ønsker å se på gjennom studien:

- Hvorfor inkludere elevenes forkunnskaper i undervisningen?
- Hvordan inkludere elevenes forkunnskaper i undervisningen?

Temavalget er som nevnt over inspirert av egne erfaringer og interesser, samt at læringsutbytte av denne oppgaven vil kunne styrke mulighetene for både meg og andre lærere til å tilrettelegge og tilpasse undervisningen for elevene.

1.3 Oppbygning av oppgaven

Frem til nå har bakgrunn og formålet med studien blitt beskrevet gjennom en problemstilling og forskningsspørsmål. I kapittel 2 presenteres det teoretiske rammeverket som legger grunnlaget for diskusjonen. Begrepsavklaring kommer som en del av teorikapittelet. I kapittel 3 vil det bli lagt fram hvilke metoder denne studien har brukt, og hvordan datainnsamlingen og analysen er gjennomført, samt at studiens reliabilitet, validitet og generaliserbarhet vil bli diskutert. I kapittel 4 vil det innsamlede datamaterialet bli presentert i samsvar med studiens forskningsspørsmål. Fra resultatene går oppgaven over til diskusjonen i kapittel 5 hvor funnene i studien blir diskutert opp mot det teoretiske rammeverket. I kapittel 6 inngår studiens konklusjon og implikasjoner for veien videre.

2 Teori

2.1 Noen utfordringer knyttet til kunnskap og læring

Etter å ha gjennomført en undervisningstime ønsker man at elevene skal sitte igjen med en viss forståelse av hva timen handlet om, og hva en som lærer ønsket å formidle. De fleste lærere opplever derimot ofte at elevene nesten ikke husker hva undervisningsøkten handlet om (Ambrose og Mayer, 2010, s. 11). Hvorfor er det slik at bare noe fester seg til hukommelsen, mens andre ting forsvinner? En annen utfordring som Willingham (2009, s. 3) trekker fram er at mennesker liker å løse problemer, men ikke å jobbe med uløste problemer. Dersom undervisningen hele tiden er litt for vanskelig for elevene kan resultatet være at de mister motivasjonen, og at undervisningen ikke vil fenge. Å få til å løse problemer gir en behagelig følelse (ibid., s. 13). Lang (2016, s. 61) skriver at et problem i skolen er at elevene har kunnskap i den forstand at de kan produsere individuelle deler av informasjonen i spesifikke kontekster, men de mangler god forståelse og koblinger mellom elementer. Ambrose og Mayer (2010, s. 49) skriver følgende:

"Students might absorb the knowledge from each lecture in a course without connecting the information to other lectures or recognizing themes that cut across the course".

(Ambrose og Mayer, 2010, s. 49)

Som lærer ønsker man at elevene skal utvikle en dyp og funksjonell forståelse av et problem eller tema (Ambrose og Mayer, 2010, s. 41). Forskning viser viktigheten av å inkludere elevenes forkunnskaper i undervisningen for å oppnå dette (Bransford et al., 2000, s. 97; Dunlosky et al., 2013; Kostons og van der Werf, 2015; Mayer, 1979).

Sjøberg (2009, s. 348) trekker fram noen utfordringer når en skal bygge undervisningen på elevenes forkunnskaper. En av de første utfordringene er å vite hvilken kunnskap og forståelse elevene allerede har. Hvordan skal man få kartlagt det elevene kan på en effektiv og god måte i en ellers hektisk undervisningssituasjon? Et annet problem som oppstår i denne sammenhengen er at elevene kommer med ulike forutsetninger og ulike læringsvilkår. Hva skal man bygge undervisningen på når elevene i en klasse har forskjellig kompetanse om et gitt tema? Forskning viser at den forståelsen elevene har om

vitenskapelige fenomener og begreper er vanskelig å endre (Driver et al., 1994).

Undervisningen lærere gjennomfører og rollen de har i klasserommet har stor betydning for elevenes læringsutbytte (Creemers og Kyriakides, 2008; Klette, 2013). Hva en som lærer må ta hensyn til når det kommer til temaet forkunnskaper, og hvordan man på best mulig måte kan inkludere elevenes forkunnskaper er spørsmål som stilles videre i dette kapittelet.

2.2 Hva er forkunnskaper?

Som lærere må man ta hensyn til den forståelsen og kunnskapen elevene bringer med seg inn i klasserommet, og på bakgrunn av dette kan man si at elevenes forkunnskaper har en stor rolle i skolen. I følge en rekke forskere er det fire aspekter av undervisningen som har påvist positiv påvirkning på elevenes læringsutbytte:

1. Faglige/kognitive utfordringer
2. God klasseledelse
3. Støttende lærer
4. Tydelige intensjoner

(Nilsen og Frøyland, 2016, s. 138)

Innenfor kategorien tydelige intensjoner trekkes viktigheten av at undervisningen knytter ny kunnskap til den forståelsen elevene har fra før fram (Nilsen og Frøyland, 2016, s. 139 refererer til Duit, 2009). Det finnes en rekke ulike definisjoner av forkunnskaper og forklaringer på hva dette begrepet innebærer. Gurlitt og Renkl (2010) skriver at:

“Prior knowledge is conceptualized as the learner’s content knowledge related to the domain studied, which is present before the implementation of a particular instruction”.

(Gurlitt og Renkl, 2010, s. 418)

Videre skriver Ambrose og Mayer (2010, s. 13) at forkunnskaper er den kunnskapen elevene stiller med i møtet med ny informasjon, observasjoner eller nye inntrykk. Elevene kommer ikke inn i klasserommet som blanke ark, men med kunnskap fra tidligere fag og fra andre sammenhenger (Ambrose og Mayer, 2010, s. 13; Bransford et al., 2000, s. 15; Zull, 2002, s.

93). Denne kunnskapen består av samlede fakta, konsepter, modeller, oppfatninger, tro, verdier og holdninger (Ambrose og Mayer, 2009, s. 13). En grunnleggende psykologisk funksjon er å organisere nye hendelser inn i sammenhenger basert på tidligere lignende situasjoner (Kelly, 1955). Nye erfaringer ønsker man å integrere inn i allerede eksisterende kunnskapsstrukturer for å prøve å holde en stabil verden. Dette vil bli diskutert senere i oppgaven. Elevene kommer til klasserommet med sine egne erfaringer, mål og interesser (Sjøberg, 2009, s. 351).

Bransford et al. (2000, s. 68) postulerer at elevenes kunnskap kan deles inn i ulike kategorier:

1. Elevene kan ha kunnskap som bidrar til læring.
2. Elever kan misforstå ny informasjon på grunn av tidligere kunnskap.
3. Elevene kan ha problemer med bestemte undervisningspraksiser eller kunnskaper fordi de er i konflikt med deres kulturelle forståelse.

Forkunnskaper er ikke bare kunnskapen elevene tar med seg til klasserommet, men også erfaringer og forståelsen elevene har på bakgrunn av deres sosiale rolle, som klasse, kjønn, kultur og lignende (Bransford et al., 2000, s. 72). Denne kulturelle forståelsen kan være til støtte for den læringen som skjer i klasserommet, men også i konflikt med elevenes læring (Bransford et al., 2000, s. 72; Greenfield og Suzuki, 1998). Innenfor biologi kan dette gjelde for eksempel evolusjonsteorien. Her kan det være en forskjell i det elevene lærer hjemme og det som står i læreplanen (Nadelson og Hardy, 2015).

2.1.1 Upresise- og unøyaktige forkunnskaper

Det kan altså være en uoverensstemmelse mellom den forståelsen og kunnskapen elevene har og det lærestoffet de skal lære. Upresise- eller unøyaktige forkunnskaper bør rettes opp (Lang, 2016, s. 64). Disse forkunnskapene kan medføre en forvrengning av den nye kunnskapen som skal læres (Ambrose og Mayer, 2011, s. 11). Derfor er det viktig at denne forståelsen blir identifisert og adressert slik at den ikke hindrer elevene i å lære ny informasjon (van Loon et al., 2013). Van Loon et al. (2013) postulerte at dersom upresise- og unøyaktige forkunnskaper blir aktivert vil den nye kunnskapen bli basert på denne feilaktige forståelsen. Men elevene vet ikke nødvendigvis selv at de har en begrenset forståelse

(Ambrose og Mayer, 2010, s. 20; van Loon et al., 2013), noe som gjør det utfordrende å endre elevenes forestillinger (Driver et al., 1994). Læring kan også hindres når språklig kunnskap brukes i sammenhenger hvor det ikke er passende (Ambrose og Mayer, 2010, s. 21; Bransford et al., 2000, s. 78). Innenfor biologi kan ordet «negativt» i mange tilfeller assosieres med noe som ikke er bra, noe som ikke er tilfellet når det er snakk om negativ tilbakekobling.

Hverdagsforestillinger vil si uvitenskapelige forestillinger og forklaringer om fenomener rundt oss (Angell et al., 2011, s. 154). Dette er oppfatninger som elevene har og som gir mening ut fra hverdagslige erfaringer, men som ikke stemmer overens med naturvitenskapen (ibid., s. 150-151). Hverdagsforestillinger kan sees i lys av David Gearys evolusjonsbaserte forståelse av læring (Geary, 2009). Han har postulert at vi er programmert til å lære enkelte ting raskt, siden det har vært nyttig for oss i evolusjonær tid. Dette kaller han biologisk primærkunnskap. Vi er ikke programmerte for å finne det som er vitenskapelig mest mulig korrekt, men for å finne en forklaring som fungerer for oss. Denne kan gjerne være unøyaktig eller feilaktig, så lenge den fungerer på en måte vi aksepterer. Disse unøyaktige, men fungerende forklaringene, tilsvarer hva Angell et al. (2011, s. 154) kaller hverdagsforestillinger. De er nyttige for oss, og vi gir ikke slipp på dem før vi må, ikke minst fordi det krever hardt kognitivt arbeid å endre dem.

2.1.2 Misoppfatninger

Misoppfatninger er modeller eller teorier som er dypt innebygd i studentenes tenkning (Sjøberg, 2009, s. 332). Når det er en konflikt mellom elevenes forståelse og den kunnskapen skolen ønsker å formidle kan elevene etablere to parallelle forståelser av et fenomen slik at de ikke vil forstyrre hverandre (Bransford et al., 2000, s. 179; Sjøberg, 2009, s. 332). Dette gjør man ettersom man ikke ønsker at det oppstår en kognitiv konflikt og ubalanse. Metoder for hvordan man kan korrigere og møte disse forkunnskapene blir lagt fram senere i dette kapitlet.

2.3 Perspektiver på læring og kunnskap

Hvordan kunnskap tilegnes og hvordan læring bør skje finnes det en rekke ulike læringsteorier som tar opp (Alexander et al., 2009). Eksempler er det behavioristiske læringssynet, det kognitive læringssynet, konstruktivismen og det sosiokulturelle læringssynet. De ulike læringsteoriene er ikke nødvendigvis motsetninger til hverandre, men de ser på ulike aspekter ved læringsprosessen (Nyléhn, 2016). For eksempel kan fokuset være på hva som skjer i elevenes hode eller på de sosiale interaksjonene.

Fokuset i denne studien er på hvorfor og hvordan lærere bruker elevenes forkunnskaper i undervisningen, og på bakgrunn av dette vil det konstruktivistiske læringssynet bli vektlagt. Sjøberg (2009, s. 41) skriver at innenfor konstruktivismen tar man utgangspunkt i at kunnskap blir produsert og konstruert individuelt, men samtidig i samhandling med det miljøet man befinner seg i. Et viktig prinsipp innenfor denne retningen er at kunnskap er noe man konstruerer selv, og noe man ikke kan overføre som «et ferdig produkt» fra person til person (Imsen, 2005, s. 48). Imsen (2005, s. 146) skriver at læring foregår i det man tolker, velger ut, og tilpasser de ytre stimuleringene inn i egne systemer, men ikke dersom man passivt påvirkes av en aktiv ytre stimuleringskilde. Man kan dele konstruktivismen inn i ulike retninger, og både den kognitive- og sosiale retningen innen konstruktivismen vil bli diskutert i denne studien. Innenfor disse retningene er henholdsvis Jean Piaget (1896-1980) og Lev Vygotsky (1896-1934) to sentrale teoretikere.

2.3.1 Kognitiv konstruktivisme – læring som tilegnelse

Imsen (2005, s. 45) skriver at innenfor den kognitive konstruktivismen ligger fokuset på de mentale prosessene under læringen. Teorien til pedagogen, psykologen og biologen Jean Piaget har hatt stor innvirkning på denne retningen. Piaget ønsket å forstå hvordan kunnskap eller erkjennelse oppstod og utviklet seg (Sjøberg, 2009, s. 313). For Piaget dreide alt seg om det intellektuelle, fornuft og intelligens, og at dette var organisert i strukturer som man kaller for «skjemaer» (Sjøberg, 2009, s. 316). Disse skjemaene vil endres og vekselvirkes med miljøet når individet utvikles og utsettes for ulike stimuli. De kognitive strukturene vil dermed forandres over tid (ibid., s. 316). Ny kunnskap kan integreres på to måter, som kalles assimilasjon og akkomodasjon (Säljö, 2013, s. 65; Sjøberg, 2009, s. 316).

Assimilasjon skjer når man klarer å tolke og forstå nye stimuli med de skjemaene man allerede har utviklet (Imsen, 2005, s. 151; Sjøberg, 2009, s. 316; Säljö, 2013, s. 65). Dersom de skjemaene man har fra før ikke er tilstrekkelige for å tolke ny informasjon, vil vi få en kognitiv konflikt, ting stemmer ikke overens (Sjøberg, 2009, s. 316). Vi blir da tvunget til å akkomodere når de gamle skjemaene ikke er tilstrekkelige (Imsen, 2005, s. 152).

Akkomodasjon vil si at man justerer og forandrer de kognitive strukturene man har slik at man kan ta inn den nye informasjonen og de nye inntrykkene (Imsen, 2005, s. 152; Säljö, 2013, s. 65). Disse to endringsprosessene er det man kaller for læring (Sjøberg, 2009, s. 316).

Assimilasjon og akkomodasjon er to prosesser som fungerer samtidig ettersom mennesker ønsker at ting er i likevekt, og på denne måten vil det kunne foregå læring og utvikling (Säljö, 2013, s. 65; Sjøberg, 2009, s. 316).

2.3.2 Sosial konstruktivisme – læring som deltakelse

Sosial konstruktivisme kalles også den sosiale delen av konstruktivismen, og den russiske teoretikeren Lev Vygotsky er sentral innenfor denne retningen. Den sosiale konteksten er der læringen foregår, og det skjer i en interaksjon mellom mennesker ved kommunikasjon, dialog og samarbeid (Säljö, 2013, s. 75). Vygotsky mente at for å forstå hvordan mennesket utvikles så må mennesket sees som et samspill mellom individ, samfunn og kultur (ibid, s.72). Refleksjon skjer ikke bare individuelt, men også i diskusjon med andre. Denne diskusjonen kan skje i dialog mellom elever, mellom lærer og elev, og er et møte mellom tanker, meninger og handlinger. Ideen om hvordan man utveksler og overtar erfaringer med hverandre formulerte Vygotsky slik:

«Enhver funksjon i barnets kulturelle utvikling framtrer to ganger på scenen, og på to plan. Først på det sosiale planet, og så på det psykologiske.»

(Vygotsky, her sitert etter Crain, 1992, s. 202)

For Vygotsky er det i møtet med andre at det utvikles kunnskap. Her kommer den proksimale utviklingssonen inn. Det er allment akseptert i pedagogisk psykologi at undervisningen bør finne sted innenfor denne utviklingssonen (Schnotz, 2010). Den proksimale utviklingssonen beskriver forskjellen mellom en nedre og en øvre grense for

forståelse: den nedre grensen refererer til de vanskeligste oppgavene elevene kan utføre uten hjelp, og den øvre grensen er hva elevene kan få til med hjelp fra en kompetent annen person. Dette kan være læreren eller medelever (Imsen, 2005, s. 192). Man understøtter elevenes læring ved å ta utgangspunkt i det elevene kan fra før også her (Säljö, 2013, s. 75). Innenfor utviklingssonen er eleven mottakelig for støtte i form av instruksjon og undervisning. Utfordringen for en lærer blir å utnytte denne sonen (Imsen, 2005, s. 193). Det er viktig å være bevisst på at dersom eleven har for lav kompetanse til å håndtere en bestemt instruksjon så vil han/hun ikke kunne dra nytte av den (Schnotz, 2010). Dersom elevene har høyere kompetanse enn det som trengs i en gitt undervisningssituasjon, så vil elevene heller ikke ha noe nytte av instruksjonen (Schnotz, 2010).

2.3.4 Hva har dette å si for min oppgave?

En rekke læringsteorier legger fram viktigheten av å bygge på den kunnskapen og forståelsen elevene har fra før når man skal lære seg noe nytt. Assimilasjon og akkomodasjon bidrar til å øke forståelsen til elevene gjennom en gradvis bygging av kunnskap og forståelse, og Vygotskys proksimale utviklingszone tar også utgangspunkt i det elevene kan fra før. Både Piaget og Vygotsky mener at for å kunne planlegge undervisning på en god måte, må lærerne ha innblikk i elevenes kunnskap, og deres evne (Sjøberg, 2009, s. 349). Man må ha kunnskap om elevenes forkunnskaper slik at undervisningen kan tilrettelegges elevenes evner og bygge på det de kan fra før.

2.4 Hva er tenkning, læring og kunnskap?

I løpet av denne studien vil begrepene tenkning, læring og kunnskap/forståelse bli brukt ved flere anledninger, og det er derfor aktuelt å klargjøre disse begrepene.

2.4.1 Tenkning

Willingham (2009, s. 28) postulerer at tenkning er å kombinere informasjon på nye måter. Denne informasjonen kan enten komme fra langtidsmindet eller fra miljøet en befinner seg i (ibid., 109). Videre skriver han at vi velger problemer som vi tror vi kan klare. For å løse et problem trenger vi adekvat informasjon fra miljøet, tilstrekkelig kapasitet i arbeidsminnet, samt nødvendige fakta og prosedyrer i langtidsmindet (ibid., s. 18). Manglende kapasitet i

arbeidsminnet er et vesentlig hinder for kognitiv aktivitet (Willingham, 2009, s. 109; Sweller, 2016).

2.4.2 Læring

Videre kan man stille seg spørsmålet om hva læring vil si, og hva det egentlig betyr. Læring kan beskrives og forstås på mange forskjellige måter. Når man skal si noe om hva læring er befinner man seg i et tverrvitenskapelig felt, som dreier seg om alt fra grunnleggende biologiske funksjoner i hjernen vår, via psykologiske prosesser til sosiale prosesser og hvordan kunnskaper kommuniseres og spres i samfunnet (Säljö, 2013, s. 55). Ambrose og Mayer (2010, s. 3) beskriver læring som:

Process that leads to change, which occurs as a result of experience and increases the potential for improved performance and future learning.

(Ambrose og Mayer, 2010, s. 3)

Læring oppstår når det skjer en endring i hjernen, og all læring involverer at det skjer en overføring fra tidligere erfaringer. Mennesker lærer ved at de bruker det de vet for å konstruere en ny forståelse (Bransford et al., 2000, s. 10).

2.4.3 Kunnskap

Elevenes organisering av kunnskap påvirker hvordan de lærer og bruker det de vet (Ambrose og Mayer, 2010, s. 44). Forfatterne gjengir følgende eksempel: to elever ble spurt om når Slaget ved Gravelines stod. Dette slaget var en konflikt i den engelsk-spanske krigen. Den første eleven svarte 1588 som er riktig, mens den andre svarte 1590. Når elevene ble spurt om hvordan de kom fram til svaret så sier den første eleven at han hadde memorert årstallet, mens den andre eleven sier at han baserte svaret sitt på kunnskap om at Storbritannia koloniserte Virginia etter 1600, og resonnererte ut fra dette til omtrent 1590. Den første eleven kunne isolert fakta, mens den andre eleven hadde mer organisert kunnskap som gjorde det mulig å resonnerere seg fram til svaret. Den andre eleven vil på bakgrunn av dette ha bedre forutsetninger for senere læring (Ambrose og Mayer, 2010, s. 44).

Det finnes altså ulike typer og former for kunnskap. Ambrose og Mayer (2010, s. 18) skriver at vi har faktakunnskaper og prosesskunnskaper. Faktakunnskaper er fakta og konsepter. Prosesskunnskap involverer å vite hvorfor og hvordan man bruker ulike prosesser, metoder, teorier, stiler og tilnærminger. I skolen er det vanlig at elevene har faktakunnskap, men at de ikke vet hvordan de skal bruke den (Ambrose og Mayer, 2010, s. 19).

Som tidligere nevnt ønsker man at når lærer har undervist noe skal elevene huske det. Evnen til å lagre, beholde og senere hente ut informasjon er grunnleggende for å lære (Barkley, 2010, s. 100). «Huske» er det første nivået av Blooms taksonomi for typer av kunnskap (Anderson et al., 2001, s. 31). Tre komponenter bidrar til at ny læring blir flyttet fra arbeidsminnet til langtidsminet. Den første er følelsesmessige forbindelser. Dersom elevene lager emosjonelle koblinger til ny informasjon så vil de med større sannsynlighet bli lagret. Den andre komponenten dreier seg om mening. Hvor mye av informasjonen som gir mening og passer med det elevene allerede vet fra før påvirker lagringen. Den tredje komponenten er betydning. Det må være en grunn for at hjernen skal huske informasjonen utover at elevene skal bestå på en test (Barkley, 2010, s. 101).

2.5 Nevrologiske tilnærminger

Gjennom de siste tiårene har det skjedd en stor utvikling i forståelsen av hvordan menneskets hjerne fungerer (Säljö, 2013, s. 56). Denne kunnskapen kan bidra til å finne ut hvordan man på best mulig måte skal legge til rette for læring hos elevene (Willingham, 2009, s. 1). Når kognitive forskere studerer hjernen isolerer de mentale prosesser i laboratoriet. Disse mentale prosessene kan man ikke isolere i klasserommet. Hvordan skal lærere vite hvordan elevenes hjerne fungerer, og hvordan skal man bruke denne kunnskapen for å gjennomføre en bedre undervisning?

Læring krever en kontinuerlig dannelse av nye koblinger mellom hjernecellene (Lang, 2016, s. 62), og disse koblingene utvikler seg eller formes som resultat av nye erfaringer. Hjernen er bygget opp av et stort antall nerveceller som vi kaller nevroner, og gjør oppgaven som vi kaller for tenkning (Herculano-Houzel, 2009). En nervecelle, eller nevron, er en celle som

mottar informasjon fra andre nerveceller eller fra sensoriske organer og overfører den informasjonen til andre nerveceller (Bransford et al., 2000, s. 116).

Men nye tanker, erfaringer, inntrykk og observasjoner dannes det nye koblinger gjennom at hjernecellene lager koblinger med andre hjerneceller (Lang, 2016, s. 62). Disse koblingene kan være fra flere ulike regioner i hjernen, og sammen danne funksjonelle systemer (ibid., s. 61). Din oppgave som lærer er å etablere et miljø hvor dannelse av disse koblingene forekommer (ibid., s. 61). Zull (2002, s. 112) postulerer at disse koblingene må gjøres av elevene og ikke av andre, noe som også den kognitive konstruktivismen understreker viktigheten av. Zull (2002) skriver:

“The knowledge in our minds consist of neuronal networks in our brain, so if that knowledge is to grow, the neuronal network must physically change. This is the change that a teacher wants to create. It is change in connection... unless there is some change in connections, no learning can occur”

(Zull, 2002, s. 112)

I følge denne definisjonen lærer man når man modifierer de eksisterende nettverkene som et resultat av våre erfaringer. Når disse koblingene former strukturer som er nødvendige og meningsfulle, vil elevene bruke sin kunnskap mer effektivt (Ambrose og Mayer, 2010, s. 4).

2.5.1 Arbeidsminnet og langtidsminet

Vi bearbeider ny informasjon i arbeidsminnet, og dette er sterkt begrenset (Nyléhn, 2015). Arbeidsminnet har kapasitet til å holde sju enheter hvis et er mulig å repetere mens vi tenker (Nyléhn, 2015). Enhet blir i litteraturen gjerne kalt for «skjema», og har en indre sammenheng, en mening for en person, og er gjenkjennbart (Simon, 1990). Disse skjemaene er de samme som i den kognitive konstruktivismen. Videre er det slik at dess bedre noe er bearbeidet og satt i sammenheng dess mer komplekse kan enhetene være, slik at mer informasjon kan holdes samtidig i arbeidsminnet (Nyléhn, 2015; Simon 1990). Arbeidsminnets begrensninger skyldes både genetikk og miljø (Nyléhn, 2015).

Videre kan man stille spørsmålet om det er noen faktorer som kan bidra til at kapasiteten til arbeidsminnet øker? Nevronene i hjernen konkurrerer om tilgjengelige ressurser (Nyléhn, 2015). Klingberg (2009, s. 115-124) viser til flere empiriske studier der arbeidsminnet har økt

etter intensiv trening. Dette er svært omdiskutert (Melby-Lervåg og Hulme, 2013). Neurotransmitteren dopamin kan øke arbeidsminnet noe (Nyléhn, 2015; Nyléhn, 2016). Dersom noe føles viktig eller nyttig for oss vil dopaminnivået kunne øke (Shohamy og Adcock, 2010).

I skolen vil det også være stor variasjon i arbeidsminnet til elevene, og dette skyldes som nevnt både arvelige faktorer og miljøbetingelser. Arbeidsminnet påvirkes for eksempel av stress, negative forventninger og neurotransmitteren dopamin (Nyléhn, 2015). Det som kan oppleves lett for en elev, men vanskelig for en annen kan forklares med forskjellig kapasitet i arbeidsminnet (Nyléhn, 2015). Derfor er det viktig at en som lærer veksler mellom ulike oppgaver og aktiviteter som belaster arbeidsminnet i forskjellig grad (Nyléhn, 2015). Sweller (2004) postulerer at en gradvis oppbygning av lærestoffet synes å være positivt for elever med mindre arbeidsminnet. Samtidig, å være i flytsone og få følelsen av belønning av å lære krever trolig at man ligger på grensen for hva arbeidsminnet kan klare (Klingberg, 2009, s. 167-169).

Langtidsminnet har på den andre siden svært stor kapasitet (Sweller, 2016). Videre skriver Sweller (2016) at en grunn for begrensningen i arbeidsminnet er for å beskytte langtidsminnet slik at det ikke skal skje for store endringer på en gang.

2.5.2 Teori om kognitiv belastning

Forskjellige former for undervisning og ulike oppgaver belaster arbeidsminnet i ulik grad. Her kan man trekke inn teori om kognitiv belastning. Her argumenterer Schnotz (2010) for at man må tilpasse undervisningen til det begrensede arbeidsminnet. Selv om alle teknikker belaster arbeidsminnet, så er det mange tradisjonelle instruksjonsteknikker som ikke tilstrekkelig tar hensyn til disse begrensningene og belaster elevenes arbeidsminne unødvendig mye (Schnotz, 2010). Irrelevant informasjon vil også bruke kapasitet i arbeidsminnet (Kalyuga, 2000). Schnotz (2010) postulerer også at informasjon som er nødvendig for nybegynnere, kan i mange sammenhenger bli overflødig for elever som allerede har forstått informasjonen og dermed belaste arbeidsminnet unødvendig.

Hovedprinsippet er at man må fordele den kognitive belastningen over tid, og spesielt for elever med lave forkunnskaper, eller mer begrenset arbeidsminne (Nyléhn, 2015). Dette er relevant for oppgaven min, siden forkunnskapene finnes i langtidsminnet med ubegrenset kapasitet. Å sette kunnskapene i sammenheng og relatere det nye til det som allerede er på plass, gjør det enklere for arbeidsminnet. Kunnskap i sammenheng fungerer som en enhet i arbeidsminnet. Forkunnskaper som allerede er lagret i langtidsminnet belaster ikke arbeidsminnet i særlig grad.

2.6 Hvorfor anbefales det å aktivere elevenes forkunnskaper?

Forkunnskaper er som nevnt kanskje en av de viktigste forutsetningene for læring (Gurlitt og Renkl, 2008). All læring krever at elevene integrerer ny informasjon eller ideer med hva de allerede kjenner til fra før (Barkley, 2010, s. 98). Forskning viser at aktivering av forkunnskaper har gunstig effekt på læring (Bransford et al., 2000, s. 97; Dunlosky et al., 2013; Kostons og van der Werf, 2015; Mayer, 1979). Schneider et al. (1989) postulerer at forkunnskaper kan kompensere for lav evne, mens høy evne ikke kan kompensere for lave forkunnskaper. På bakgrunn av en rekke studier ser man at forkunnskaper styrer over alle andre variabler og forklarer mellom 30 og 60 % av variansen i læringsutbyttet (Gurlitt og Renkl, 2008, refererer til Dochy, 1992). På et generelt nivå kan man derfor si at forkunnskaper hjelper elevene med å fokusere og holde oppmerksomheten på relevant informasjon og forhindre dem fra å bli distraheret (Gurlitt og Renkl, 2008). Hvis elever aktiverer sine forkunnskaper, så vil denne aktiveringen fungere som et rammeverk for å etablere sammenhenger mellom den kunnskapen de allerede har og ny informasjon (Kostons og van der Werf, 2015).

Ausubel (1968) skrev:

"The most important single factor influencing learning is what the learners already know; ascertain this and teach him accordingly".

(Meyer, 2004, s. 971 refererer til Ausubel, 1968)

Vygotsky (1978) er igjen sentral, og skrev:

«Students connect what they learn to what they already know, interpreting incoming information, and even sensory perception, through the lens of their existing knowledge, beliefs, and assumptions».

(Ambrose og Mayer, 2010, s. 15, refererer til Vygotsky, 1978)

Shing og Brod (2016) postulerer at aktiverte forkunnskaper gjør det enklere for minnet når ny informasjon blir lagt fram, siden den nye informasjonen dermed kan integreres i allerede eksisterende strukturer. Her trengs det imidlertid mer forskning for å forstå hva som skjer (Crawford, 2007). Dersom elever får aktivert deres forkunnskaper vil det lette lagringen av ny kunnskap i langtidsminnet (Mayer, 1979; Schnotz, 2010).

Det er allment akseptert at læring må starte der elevene befinner seg (Sjøberg, 2009, s. 348). Spesielt ut fra et konstruktivistisk ståsted er dette sentralt. Enhver konstruksjon av ny kunnskap skjer ved endring (eller forkastning) av det som allerede finnes. Et av de viktigste prinsippene innenfor elevenes motivasjon og læring er å jobbe på et nivå som er utfordrende nok for elevene (Barkley, 2010, s. 156). Aktiviteter som er for enkle er kjedelige, og aktiviteter som er for vanskelige vil kunne virke demotiverende for elevene. Aktive elever kobler dessuten oftere nye ideer og informasjon til allerede kjente konsepter og prinsipper (Barkley, 2010, s. 156).

Når man underviser et tema vil altså elevene selv konstruere materialet på sin måte, og ved hjelp av egne ord (Lemke, 1990, s. 165). Vi lærer ved å sammenligne og relatere hva som blir sagt til det vi har hørt før, altså lager vi koblinger (ibid., s. 166). En person kan lage koblinger til tidligere undervisning, mens andre kobler opp mot noe helt annet. Elever i klasserommet vil lage koblinger på forskjellige måter, og det er umulig å unngå dette (ibid., s. 166).

Forskning har vist at elever ofte ikke lykkes godt med å koble nytt materiale til tidligere forståelse, og heller ikke klarer å se at det de har lært tidligere kan bli brukt i nye situasjoner (Barkley, 2010, s. 100). Senere i dette kapittelet vil det bli lagt fram ulike metoder for hvordan man kan inkludere elevenes forkunnskaper i undervisningen.

2.6.1 Hvordan påvirker forkunnskaper hukommelsen?

Forkunnskaper påvirker hva vi husker av ny informasjon, og øker hukommelsen av ny informasjon (Amadiou et al., 2009; Pressley og Hilden, 2006). Dette kan skje på flere måter:

1. Større skjema forbedrer muligheten for koblinger. Ny informasjon integreres lettere og lagres i større enheter, istedenfor som separate elementer.
2. Nyttige assosiasjoner bidrar til sterkere koblinger mellom informasjonsbitene.
3. Bedre beslutninger om egen læringsprosess fordi en har bedre forutsetninger til å si hva som er en god tilnærming eller ikke.

(Pressley og Hilden, 2006)

Forkunnskaper gir altså en struktur der ny informasjon kan integreres og dette bidrar til at det blir lettere for hukommelsen (Shing og Brod, 2016). Videre postulerer Shing og Brod (2016) at forkunnskaper påvirker hukommelsen gjennom valg, abstraksjon, integrasjon og gjenoppbygging. Valg refererer til at informasjonen som er mest relevant blir lagt mer vekt på, og dermed huskes bedre. Abstraksjon hentyder til at den valgte informasjonen blir redusert slik at detaljer ikke blir bevart, og det generelle trekkes ut. Integrasjon henspiller på at ytterligere opplysninger kan utledes basert på kunnskap om situasjonen og det man kan fra før. For å hente informasjonen senere (gjenoppbygging) må den rekonstrueres basert på de tidligere representasjonene.

2.6.2 Forskjell mellom eksperter og nybegynnere

Nybegynnere innenfor et tema eller fagfelt prosesserer ny kunnskap annerledes enn personer som har mye kunnskap om temaet eller fagfelt på forhånd (Ambrose og Mayer, 2010, s. 49). Når en møter et nytt tema som man ikke har kunnskap om, har man få koblinger mellom ulike begreper og fakta temaet handler om, og man kan da ha utfordringer med å se sammenhenger innenfor temaet. I en undervisningssammenheng vil mange elever ta til seg kunnskap, men de klarer ikke å koble sammen informasjonen med den kunnskapen de har fra før eller se sammenhengene med andre fag og situasjoner (Ambrose og Mayer, 2010, s. 49). Sjøberg (2009, s. 328) postulerer at vår evne til logisk tenkning er sterkt avhengig av den kunnskapen vi har på ulike felt, og beveger vi oss utenfor vårt spesialområde, blir vår logikk lett banal, primitiv og famlende. Forskjellen mellom eksperter og nybegynnere kan omtales som Ambrose og Mayer (2010, s. 49):

"One important way expert and novice knowledge organizations differ is in the number or density of connections among the concepts, facts, and skills they know."

(Ambrose og Mayer, 2010, s. 49)

Personer som er eksperter innenfor et tema er i stand til å tenke betydelig mer effektivt om problemer innenfor området. Eksperter har omfattende kunnskap som påvirker hva de oppfatter og hvordan de organiserer, representerer og tolker informasjonen (Bransford et al., 2000, s. 31). Dette påvirker deres evne til å huske, begrunne og løse problemer (Ambrose og Mayer, 2010, s. 51; Bransford et al., 2000, s. 31). Kunnskapen til eksperter er ikke bare en liste med fakta og formler, men deres kunnskaper er organisert rundt kjernekonsepter som kan gjøre det lettere å få økt forståelse (Bransford et al., 2000, s. 42; Willingham, 2009, s. 42). Eksperter trenger ikke å søke gjennom alt det de vet for å finne det som er relevant, og en slik tilnærming ville i så fall overveldet arbeidsminnet (Miller, 1956). At ekspertenes kunnskap er organisert rundt viktige ideer eller konsepter har ledet noen forfattere til å postulere at læreplanen bør organiseres på måter som fører til konseptuell forståelse (Bransford et al., 2000, s. 42). En lite detaljert gjennomgang av et tema både i undervisningen og i læreboken kan gi elevene mindre forutsetninger for å lære seg detaljerte og velutviklede kunnskaper (ibid., s. 42). Studieplaner som legger vekt på kunnskapsbredde, kan forhindre forståelse hvis man ikke får lært noe i dybden.

2.6.3 Forskjellen mellom nyutdannede- og erfarne lærere

Forskjellen mellom nyutdannede og mer erfarne lærer kan også trekkes fram. Funn indikerer at nye lærere har utilstrekkelige oppfatninger om forkunnskaper og deres rolle i å skape et effektivt konstruktivistisk læringsmiljø (Meyer, 2004). Mer erfarne lærere hadde en mer kompleks oppfatning av forkunnskaper, og brukte elevenes forkunnskaper i større grad i undervisningen. Videre skriver Meyer (2004) at dersom man er enige om å plassere elevenes forkunnskaper i sentrum av konstruktivistisk læring burde man undervise deretter. Selv om forkunnskaper har en sentral rolle i læring, mangler det overraskende mye forskning på hvordan lærere forstår konseptet forkunnskaper og tar avgjørelser basert på deres forståelse (Meyer, 2004).

Å forstå elevers eksisterende forestillinger og lage lærings situasjoner som tillater elever å enten imøtekomme eller omstrukturere deres kunnskapsrammer er viktig for ny læring (Meyer, 2004). Dersom nye lærere ikke har tilstrekkelige oppfatninger av forkunnskaper, vil de trolig ikke kunne skape et effektivt og støttende konstruktivistisk læringsmiljø (Meyer, 2004). Nye lærere mangler erfaringer med å organisere elevenes tenkning slik at det oppstår nyttige sammenhenger og konstruksjoner (Meyer, 2004). Erfarne lærere er mer fleksible, og når man ser på lærere som har jobbet lenge ser alt intuitivt ut, de bare vet hva de skal gjøre og hva de skal si (Meyer, 2004).

Ifølge Meyer (2004) hadde nyutdannede lærere overfladiske oppfatninger av forkunnskaper. De diskuterte kunnskap som et statisk objekt, og i undervisningen ble det forsøkt å avdekke hvilke biter av kunnskap elevene hadde lært, hvilke hull som trengte å fylles, og deretter legge til mer informasjon. De mer erfarne lærerne var mer trygge på hvordan de underviste og hva temaet handlet om, og de klarte derfor å flytte fokuset fra undervisningen og til elevene. Deres tanker om forkunnskaper var mer komplekse, og de klarte å skifte mellom vitenskapelig innhold og elevens egne erfaringer. Studiet foreslo til slutt at det bør være et større fokus på forkunnskaper i lærerutdanningen, og bidra til et mer komplekst syn på hva kunnskap, læring og forkunnskaper er (Meyer, 2004).

2.6.4 utfordringer knyttet til upresise- og unøyaktige forkunnskaper

Idealet er at elevene gradvis bygger en mer sammenhengende og grundig forståelse (Ambrose og Mayer, 2010, s. 13; Bransford et al., 2000, s. 78). Dette er ikke alltid tilfellet, og elevenes forståelse kan av og til være upresis og unøyaktig. Dersom en elev har naive oppfatninger av naturfenomener som avviker fra vitenskapelige forklaringer, har det blitt vist at disse elevene vil ha vanskeligheter med å forstå sistnevnte (Brumby, 1984). En grunn kan være at studentene i slike tilfeller ikke klarer å forholde seg til hva de allerede vet om et emne og den nye informasjon (Schmidt et al., 1989).

Wansersee (1938) gir et eksempel på hvordan misoppfatninger kan påvirke læring. En studie av forståelsen for hvordan planter produserer mat var gjennomført med elever fra grunnskolen og videre opp til videregående skole. Studien undersøkte forståelsen av rollen

til jord og fotosyntese i plantevekst. Selv om elever i høyere klasser hadde en bedre forståelse var det fremdeles flere misoppfatninger. Disse var blant annet:

- Jord er plantens mat
- Planter får mat fra røttene og lagrer det i bladene
- Klorofyll er plantens blod

Når elever har upresise- og unøyaktige forkunnskaper må man i mange sammenhenger «forhandle» med elevene siden den nye informasjonen ikke stemmer overens med elevenes oppfatninger (Abd-El-Khalick, 2013). Dette finner mange lærere utfordrende (Abd-El-Khalick, 2013). Abd-El-Khalick (2013) illustrerer dette med at forskere også kan holde på sine ideer selv om ny og motstridende empiri legges fram. Elever gjør det samme, og endrer ikke oppfatning så lett som lærere og forskere ønsker (Angell et al., 2011, s. 159).

2.7 Hvordan anbefales det å aktivere elevenes forkunnskaper

Det er ikke slik at elevene automatisk vil ta med seg sine forkunnskaper til nye læringssituasjoner (Barkley, 2010, s. 100; Gurlitt og Renkl, 2008; Kostons og van der Werf, 2015). Uten spesifikk veiledning fra lærer så vil kanskje ikke elevene klare å koble sammen eksisterende kunnskap og forståelse med temaet de har på skolen (Bransford et al., 2000, s. 104). Lærere bør i sin undervisning prøve å få elevenes forestillinger fram i lyset gjennom å få elevene til å bli bevisst sine egne måter å oppfatte fenomener på (Barkley, 2010, s. 100; Sjøberg, 2009, s. 349). Tilrettelegging for aktivering av forkunnskaper har som nevnt tidligere stor effekt på elevenes læringsutbytte (Ambrose og Mayer, 2010, s.16; Dunlosky et al., 2013; Kostons og van der Werf, 2015; Mayer, 1979; Shing og Brod, 2016).

Flere undervisningsmetoder finnes for å integrere ny kunnskap med allerede eksisterende kunnskap (Schmidt et al., 1989). Enkle teknikker kan ha store effekter på elevenes læringsutbytte. Et mål innen pedagogisk psykologi er å finne denne beste matchen mellom elevenes kompetanse og instruksjon (Schnotz, 2010). Ulike utfordringer er knyttet til hvordan man skal legge til rette for at elevene kan utvikle koblinger og forståelse basert på tidligere erfaringer. Tid, ressurser og krefter kreves av både lærer og elev. Det vil nå bli lagt

fram et utvalg metoder for hvordan man kan fremme elevenes forkunnskaper, læringsmetoder som elevene selv kan bruke, samt metoder for hvordan man kan rette opp upresise- og unøyaktige forkunnskaper, og hva man kan gjøre når elevene har misoppfatninger. Det vil i denne delen bli lagt vekt på metoder og læringsstrategier som fremmer elevens presise forkunnskaper, og i mindre grad bli trukket fram metoder for å rette opp upresise forkunnskaper og misoppfatninger.

2.7.1 Metoder for å aktivere presise forkunnskaper

2.7.1.1 Innblikk i hva elevene kan fra før

For å kunne bruke elevenes forkunnskaper i undervisningen må en først få innblikk i hva elevene kan fra før. Dette kan gjøres på mange ulike måter, og Lang (2016, s. 65) presenterte fire metoder man kan bruke i starten av et nytt tema eller lignende. En måte er å be elevene ta en pre-quiz eller svare på noen spørsmål om temaet undervisningen skal handle om. En annen måte er å be elevene bruke fem minutter på å skrive ned alt de vet. En tredje måte er å benytte gruppeaktiviteter til å finne ut hva elevene kan. Den siste metoden er at ved endt time ber du elevene skrive ned tre spørsmål om temaet eller ting de ønsker å lære mer om. Barkley (2010, s. 156) skriver at læreren kan lage et lite spørreskjema som elevene fyller ut i starten av et tema.

Å få innblikk i det elevene kan fra før er ikke bare til hjelp for å gjenkjenne og rette opp misoppfatninger, men også for å aktivere elevenes koblinger slik at de vil kunne få en bedre inngang til temaet undervisningen skal handle om (Lang, 2016, s. 65).

2.7.1.2 Læringsstrategier som involverer forkunnskaper

Dunlosky et al. (2013) beskriver to læringsstrategier som involverer bruk av forkunnskaper, og som har vist å bidra signifikant til læring i en rekke studier (Roediger og Pyc, 2012).

Utdypende spørsmål

Mennesker er nysgjerrige av natur, med et ønske om å søke etter forklaringer på fenomener (Dunlosky et al., 2013). Akkurat dette er det man ønsker å oppnå gjennom å bruke denne læringsstrategien. Man ønsker at elevene skal svare på «hvorfor» spørsmål hvor elevene må generere egne svar ut i fra ny informasjon og allerede eksisterende kunnskap og forståelse

(Dunlosky et al., 2013; Roediger og Pyc, 2012). Ifølge Willoughby og Wood (1994, s. 140) vil elevene gjennom denne teknikken kunne aktivere skjema med relevant kunnskap, noe som vil gjøre organiseringen av ny informasjon enklere.

Få studier har sett på effekten av denne strategien utenfor laboratorier (Dunlosky et al., 2013). Et eksempel er en studie gjennomført av Smith et al. (2010) som har sett på effekten av læringsstrategien. Kort fortalt ble deltagere fra et biologikurs satt til å lese en tekst om fordøyelsessystemet som var tatt fra læreboken. Halvparten av elevene hadde fått spredt ut «hvorfors er dette sant» spørsmål rundt omkring i teksten. Resten av elevene leste teksten på sin egen måte. I etterkant gjennomførte elevene 105 fakta/fleip spørsmål om materialet. Resultatet var bedre for de elevene som hadde gjennomført den gitte læringsstrategien (76 % riktig versus 69 % riktig). Før gjennomføringen av aktiviteten ble elevene testet for forkunnskaper og verbal evne slik at inndelingen av gruppene på mest mulig måte skulle bli lik. Men resultatene ble ikke like positive for mer avanserte og komplekse tekster (Smith et al., 2010). Det er også nødvendig å trekke fram at denne strategien vil være mest positiv for elever med høyere forståelse, siden dette tillater generering av mer hensiktsmessige forklaringer på hvorfor noe er riktig og sant, eventuelt galt (Dunlosky et al., 2013).

Selv-forklaringer

Denne læringsstrategien innebærer at elevene selv overvåker sin læring, de tenker høyt når de studerer, og snakker med seg selv under læringen (Dunlosky et al., 2013; Roediger og Pyc, 2012). Dette kan gjøres for eksempel ved at når man leser en tekst så spør man seg selv «hvilken informasjon vet jeg allerede?», «hvilken informasjon er ny?». Denne strategien oppfordrer eller krever at elevene selv er aktive i læringsprosessen gjennom at de forklarer informasjonen til seg selv, eller at de spør seg selv hvorfor informasjonen er riktig (Roediger og Pyc, 2012). Viktigheten av at elevene er aktive i læringsprosessen er noe Barkley (2010, s. 98) også påpeker, siden aktive elever lettere kobler nye ideer og informasjon til allerede kjente konsepter og prinsipper. Denne læringsstrategien støtter integrasjon av ny informasjon med eksisterende forkunnskaper (Dunlosky et al., 2013). Eksempler på spørsmål man kan stille til seg selv under læringen er:

- Forklar hva denne setningen betyr for deg
- Hvilken ny informasjon gir denne setningen deg?

- Hvordan kan dette relateres til noe du allerede kjenner til?

(Dunlosky et al., 2013).

Selv-forklaringer kan også bidra til å overvinne ulike misoppfatninger, noe som vil bli diskutert senere i kapittelet (Dunlosky et al., 2013).

Metakognitiv kunnskap

Læringsstrategier er metakognitiv kunnskap, og det er også noe som kan aktiveres av en lærer. Å velge informasjon, behandle det og integrere det med eksisterende informasjon stiller høye krav til elevenes kognitive ressurser og kan føre til desorientering og unødvendig kognitiv belastning (Amadiou et al., 2009). Det er derfor viktig at elevene får kunnskap om ulike metoder de selv kan ta i bruk ettersom læringsstrategier kan bidra til økt læring (Kostons og van der Werf, 2015). For elever å vite når de skal ta i bruk ulike læringsstrategier trenger de tilstrekkelig med metakognitiv kunnskap (Kostons og van der Werf, 2015).

Metakognitive kunnskaper omfatter kunnskap om når, hvordan og hvorfor man skal bruke læringsstrategier (Kostons og van der Werf, 2015). I studien til Kostons og van der Werf (2015) ble det funnet positive effekter av at elevene fikk aktivert metakognitiv kunnskap. Metakognitiv kunnskap kan gi elevene grunnlag for selv å aktivere forkunnskaper.

2.7.1.2 Vekke oppmerksomheten

I biologi er det enormt mange muligheter for å vekke elevenes oppmerksomhet og trigge tanker i starten av en time. En demonstrasjon, en plansje, å ta med noe fra skogen eller stranda, en liten video klippet fra en naturfilm eller en avisoverskrift. Lang (2016, s. 108) beskriver en metode der man nettopp vekker elevenes oppmerksomhet i starten av en undervisningstime. Deretter stiller man spørsmålet «hva legger dere merke til, og hva lurer dere på?». Bildet, objektet eller eksperimentet kan lede de uformelle samtalen eller refleksjonene til elevene, og brukes til å veilede dem i en kort diskusjon i løpet av åpningsminuttene av timen. Denne strategien kan bidra positivt på flere måter, for eksempel ved å aktivere elevenes forkunnskaper.

2.7.1.3 Tankekart

I den engelske litteraturen omtales tankekart som «concept maps», og oversatt til norsk vil dette bli konseptkart eller begrepskart. I denne studien vil likevel tankekart bli brukt. Tankekart kan være en enkel måte for elevene å visualisere og organisere hovedkonsepter innenfor et tema (Barkley, 2010, s. 98). Tankekart kan hjelpe elevene å identifisere hva de vet og ikke vet (Lang, 2016, s. 67; Barkley, 2010, s. 98). Tankekart er nettverkslignende representasjoner av et tema, og inneholder nøkkelord, grupper og konsepter (Gurlitt og Renkl, 2008). En rekke studier har sett på læringseffekten til tankekart, og mange har konkludert med at tankekart kan legge til rette for læring på en rekke ulike måter (Gurlitt og Renkl, 2008). En av hovedfordelene er at tankekart kan fremheve temaets makrostruktur, det overordnede bildet (O'Donnell et al., 2012). Man kan lage ulike tankekart med forskjellige funksjoner og ulikt læringsutbytte. Tankekartene kan lages i sin helhet av elevene, eller læreren kan forberede ufullstendige kart. Ulike måter å fremstille kartene på og forskjellig grad av veiledning fører til ulikt læringsutbytte (Gurlitt og Renkl, 2008).

Hierarkiske tankekart gir en høy grad av struktur, og kan lette elevenes orientering i materialet (Amadiou et al., 2009). Denne typen tankekart kan bidra til å redusere den kognitive belastningen gjennom å hjelpe til med navigering i materialet (Amadiou et al., 2009). Tankekart som har lav grad av struktur eller hvor strukturen ikke er like åpenbar for elevene vil gi mindre veiledning og gjøre navigeringen vanskeligere for elevene (Amadiou et al., 2009). Denne typen tankekart er med på å øke den kognitive belastningen ved å ta økt plass i arbeidsminnet. Nivået av forkunnskaper er med på å styre forholdet mellom graden av struktur i tankekartene og læringsutbyttet. Tankekart er en enkel måte for elevene å visualisere og organisere hovedkonsepter innenfor et tema, og elevene får trening i å organisere den kunnskapen de allerede er i besittelse av (Lang, 2016, s. 67). Som lærer kan en tilpasse bruken av tankekart til elevenes forutsetninger (Gurlitt og Renkl, 2008).

2.7.1.4 Kognitive kart

En annen måte å hjelpe elevene å lære nye ting er å koble den nye kunnskapen opp mot noe elevene har god kjennskap til fra før. Kognitive kart er en metode som kan brukes til dette gjennom at en kobler det en skal lære opp mot for eksempel barndomshjemmet. Det er viktig å presisere at denne strategien i utgangspunktet er for å huske, og ikke for å forstå.

Ved kognitive kart bruker man analogier og eksempler som forbinder lærestoffet til elevenes hverdagslige kunnskaper (Ambrose og Mayer, 2010, s. 31). Kognitive kart kan hjelpe elevene å gjenkalle informasjonen i større grad. For å lære seg de største landene i verden kan man for eksempel lage en historie gjennom barndomshjemmet hvor ulike land assosieres med hvor ting er plassert i hjemmet. En negativ side ved denne teknikken er at noen elever mangler evnen til å danne mentale bilder, og den vil også kunne oppfattes som overflødig for en del personer som gjerne ønsker å forstå og har god hukommelse.

2.7.1.5 Repetisjon

Willingham (2009, s. 107) tar opp fordelene og utfordringene knyttet til bruken av repetisjon i undervisningen. Han diskuterer om det kognitive utbyttet av repetisjon er verdt en potensiell redusert motivasjon hos elevene. Repetisjon er viktig i skolen fordi den styrker de grunnleggende kunnskapene som kreves for å lære mer avanserte kunnskaper, den beskytter mot å glemme og forbedrer mulighetene for overføring (ibid., s. 108). Videre skriver Willingham (2009, s. 2) at en rekke studier viser at repetisjon er viktig for læring, men det er også en fare for at den ødelegger elevens motivasjon. Ulike hensyn må veies opp mot hverandre. Når man repeterer må man også ta høyde for at det skjer en kognitiv belastning hos elevene, og at man må tilpasse repetisjonen til det begrensede arbeidsminnet (Schnotz, 2010; Nyléhn, 2015). Et viktig spørsmål er også hvem som foretar repetisjonen. At læreren repeterer på tavla vil ha andre effekter enn elever som selv bidrar aktivt til repetisjonen. At elevene får hente fram fra hukommelsen er vist å styrke læring vesentlig (Agarwal et al., 2012).

2.7.1.6 «The Minute Thesis»

Lang (2016, s. 68) presenterer en teknikk som heter «The Minute Thesis». Her får elevene i oppgave å tenke på et tema i noen minutter, eksempelvis cellen, og deretter presentere det veldig kort foran klassen. Dette tvinger elevene å tenke gjennom hva de vet om cellen fra før, og ved at elevene må presentere det muntlig så må de også sette ord på det de tenker. Å lære vitenskap betyr også å lære å snakke vitenskap. Ved å presentere et problem blir elevene nødt til å argumentere, diskutere og analysere, som i naturvitenskapelig forskning (Lemke, 1990, s. 16).

2.7.1.6 Jobbe i grupper

Schmidt et al. (1989) foreslår gruppearbeid for å fremme elevenes forkunnskaper. Elevene blir satt i små grupper, og bedt om å forklare prosesser, prinsipper eller mekanismer tilknyttet spesifikke naturfenomener. Med andre ord blir de bedt om å lage en forklaring basert på forkunnskaper (Schmidt et al., 1989). Først etter at elevene har diskutert problemet og foreslått en løsning får de ny og spesifikk informasjon for å løse problemet (Schmidt et al., 1989). I diskusjonen av et problem mobiliseres relevante forkunnskaper (Schmidt et al., 1989). Resultatene av studien viste at elever som aktiverte forkunnskaper husket mer etterpå. Studien konkluderte med at et slikt gruppearbeid var en vellykket instruksjonsstrategi gjennom at den bygget bro over gapet mellom det som allerede er kjent og ny informasjon som skal læres (Schmidt et al., 1989).

2.7.1.7 Mobilisering

En velkjent teknikk for å aktivere forkunnskaper er mobilisering (Kostons og van der Werf, 2015). Elevene blir her oppmuntret til å bringe fram alt det de vet om et spesielt tema. Når elevene oppfordres til å huske ting, gjenstander og lignende innenfor en kategori vil det kunne medføre at nye ting vil komme fram i lyset (Peeck et al., 1982). Man knytter da nytt materialet til tidligere fagstoff og annet relevant (Ambrose og Mayer, 2010, s. 31). Mobilisering er vist å ha gunstige effekter på læring, og er spesielt effektivt for elever med lavt nivå av forkunnskaper (Wetzels et al., 2011). Kintsch (1988) skriver at på lavere nivåer består elevenes forkunnskaper stort sett av løse biter informasjon, og å skape sammenhenger mellom ny informasjon og eksisterende kunnskap er dermed spesielt gunstig.

2.7.1.8 To ting

To ting er en metode som er relativt rask og enkel å bruke, og som heller ikke vil bryte opp undervisningen i noen særlig grad. På hvilket som helst tidspunkt i undervisning ber du elevene skrive ned to ting på et spørsmål. Spørsmålene kan for eksempel være:

- Hvilke to ting har du lært så langt i dag?
- Nevn to ting du lært forrige time.
- Hvilke to ting vil du lære mer om?

- Hva er to ting i dagens tema som er relatert til tidligere emner?

Deretter går du videre med undervisningen. Denne metoden vil kunne engasjere elevene, og metoden er enkel å bruke. Det er ingenting å vurdere, og elevene vil ha notater de vil kunne bruke til eget bruk (retrievalpractice.org. To ting). Læringsstrategien To ting er i samråd med kognitiv vitenskapelig forskning (Roediger og Pyc, 2012). Elevene vil kanskje synes at denne aktiviteten er litt rar, og de vil nok ønske å levere lappene til læreren. Da er det viktig å presisere for elevene at dette er en læringsstrategi og ikke en vurderingssituasjon.

2.7.1.9 Personlig kunnskap

Resultatene i TIMSS 2007 viste at færre elever på 8. trinn rapporterte at fagstoffet er relatert til dagliglivet enn det lærerne gjør (Nyléhn og Grønmo, 2009, s. 198). Elever har ofte problemer med å lese og lære fra informasjonstette tekster (Spires og Donley, 1998). Dette er et problem som kan oppstå relativt ofte når hovedkilden til informasjon er læreboken, noe som er vanlig i biologi. Nyléhn og Grønmo (2009, s. 198) foreslår å legge mer vekt på oppgaver med en autentisk kontekst. Manglende forståelse i informasjonstette tekster er et problem når elevene forventes å lese selvstendig, og dersom de ikke vet hvordan de tar i bruk det de kan fra før kan dette bli utfordrende (Kostons og van der Werf, 2015; Spires og Donley, 1998). Elevenes egne kunnskaper, holdninger og erfaringer har en begrenset rolle i leseprosessen, og kan til og med sees som en forstyrrelse for læringen (Spires og Donley, 1998). Ut fra et konstruktivistisk synspunkt vil elevenes tidligere kunnskap og forståelse være en kritisk komponent i leseforståelse. Som et middel til å løse dette problemet ble elevene i niende klasse oppfordret til å lage forbindelser mellom deres personlige kunnskaper og en informativ tekst (Spires og Donley, 1998). Elever som brukte denne strategien hadde bedre resultater enn elever i en kontrollgruppe (Spires og Donley, 1998). Å gi elevene tillatelse til å bringe sin personlige kunnskap inn i skolens kontekst, hjelper dem med å etablere relevansen av akademiske tekster til egen interesse og formål, og har motiverende fordeler for elevene i både ungdomsskole og videregående skole (Donley, 1991). Å oppfordre elevene til å se fagstoff gjennom linsen av personlig erfaring, kan hjelpe elevene til å konstruere et mer livlig og engasjerende forhold til teksten (Spires og Donley, 1998). Å bruke en mer personlig tilnærming til teksten kan også virke motiverende.

2.7.2 Metoder for å rette opp upresise-, unøyaktige forkunnskaper og misoppfatninger

Som nevnt tidligere kan elever også ha upresise- og unøyaktige forkunnskaper innenfor et tema, et begrep og lignende. Da er det viktig å korrigere og rette opp disse for å unngå en negativ påvirkning på elevenes læring. Hvilke strategier fører framover, og hva slags læringssituasjoner fører til endring og utvikling av kunnskap? Skal man peke på motsigelser i elevenes tankegang, konfrontere elevene med det utilstrekkelige i deres forklaringer, eller skal man framkalle en kognitiv konflikt? Upresise forkunnskaper kan korrigeres relativt enkelt dersom de består av isolerte ideer eller overbevisninger som ikke er innebygd i større teorier eller forståelse (Ambrose og Mayer, 2010, s. 24). En annen sak er hvis de er følelsesmessig knyttet til en idé, noe som for eksempel kan ha betydning for undervisning av evolusjon. Når det er snakk om misoppfatninger og hverdagsforestillinger blir den pedagogiske utfordringen å få elevene til å oppnå en kognitiv konflikt, å innse at ideene er i uoverensstemmelse med hverandre. Denne kognitive konflikten må skje hos elevene, og lærer eller noen andre kan ikke gjøre det for elevene.

2.7.2.1 Hjelp eleven til å se sammenhengen

For å unngå at det oppstår upresise- og feilaktige forkunnskaper er det viktig at en som lærer forklarer den store sammenhengen når man underviser. Når elevene forstår det store bildet er det enklere for dem å lære seg de ulike detaljene. Innenfor biologi og naturvitenskap generelt så henger det meste sammen. Celler som jobber sammen danner ulike vev, ulike typer vev danner sammen organer og ulike organer danner organsystemer. Å få fram den overordnede sammenhengen er viktig. Videre er det også viktig at en viser elevene eksempler slik at det er lettere for elevene å forstå det som skal læres (Ambrose og Mayer, 2010, s. 23). Ambrose og Mayer (2010, s. 23) påpeker også at det er minst like viktig å peke på forskjeller så vel som likheter når en bruker eksempler og analogier.

2.7.2.2 Kognitiv konflikt

Når elevene viser utilstrekkelig kunnskap om et tema eller begrep kan man la elevene lage og teste sine egne forutsigelser. Dette kan man gjøre ved å la elevene rettferdiggjøre sine resonnement, og la dem selv oppdage hvor deres kunnskap ikke er tilstrekkelig (Ambrose og Mayer, 2010, s. 24; Bransford et al., 2000, s. 78). Dette kan gjøres ved at man i

undervisningen systematisk arrangerer ulike situasjoner hvor elevene får teste sine oppfatninger. Dette vil si at man systematisk arrangerer ulike situasjoner hvor elevene kan teste sine oppfatninger. Elevene får teste sine oppfatninger gjennom for eksempel et eksperiment, og kanskje oppleve at deres oppfatning ikke holder mål (Bransford et al., 2000, s. 179). Slik vil de selv oppdage og innse at de har utilstrekkelig kunnskap, noe som kan gi nødvendig motivasjon for å få til en endring. Ideen er at det skal oppstå en kognitiv konflikt, en ubalanse, hvor elevene vil måtte bruke akkomodasjon for å gjenopprette balansen og oppnå likevekt.

3 Metode

I starten av dette kapittelet vil jeg gjøre rede for hvilket forskningsdesign denne studien tar i bruk. Videre vil jeg beskrive det kvalitative intervjuet, utvalget som er brukt og gi informasjon om gjennomføringen. Deretter vil behandlingen av datamaterialet med hensyn på transkribering og analyse bli presentert. Avslutningsvis vil studiens kvalitet bli diskutert, samt hvilke etiske betraktninger en bør ta hensyn til når man skal gjennomføre en kvalitativ studie.

3.1 Forskningsdesign

Formålet med valget av problemstilling og forskningsspørsmål er å få en bedre forståelse av forskningsdeltagernes perspektiver, opplevelser, erfaringer og innsikt knyttet til forkunnskaper. Et kvalitativt forskningsdesign ble vurdert som best til å belyse studiens problemstilling og forskningsspørsmål og derfor benyttet. Ifølge Nilssen (2014, s. 30) er målet med kvalitativ forskning å få innsikt i menneskers meninger, følelser, opplevelser, forståelse, kunnskap og handlinger. Thagaard (2003, s. 11) skriver at kvalitative studier ser på sosiale fenomener eller prosesser som tolkes i lys av den konteksten de er en del av. Kvalitative studier synes derfor å være godt egnet, ettersom studien ønsker å gå i dybden på lærernes meninger, kunnskap og forståelse rundt hvordan man kan bruke elevenes forkunnskaper i en undervisningstime, samt begrunnelser for hvordan dette bør gjøres.

Ettersom målet med studien er å få innsikt i hvordan og hvorfor lærere bruker elevenes forkunnskaper i undervisningen ble det besluttet å bruke et kvalitativt intervju for å samle inn data. Thagaard (2003, s. 13) skriver at kvalitative tilnærminger baserer seg på nær kontakt mellom forskningsobjektet og forskeren, og dette er en avgjørende faktor for kvaliteten på datamaterialet. Nilssen (2014, s. 30) påpeker at kvalitativ forskning er rettet mot innsikt i forskningsdeltakernes perspektiver og deres oppfatning av virkeligheten. På bakgrunn av dette ble det besluttet å ha en fenomenologisk vinkling i denne studien, for på best mulig måte å belyse problemstillingen og de gitte forskningsspørsmålene.

3.1.1 Fenomenologisk studie

Som nevnt over vil denne studien ha en fenomenologisk vinkling, og vil søke å beskrive og utforske læreres begrunnelser for hvordan og hvorfor det er viktig å inkludere elevenes forkunnskaper i undervisningen. Kvale og Brinkmann (2017, s. 45) skriver at begrepet fenomenologi gjenspeiler en «*interesse for å forstå sosiale fenomener ut fra aktørens egne perspektiver, og beskrive verden slik den oppleves av informantene ut fra den forståelsen at den virkelige virkeligheten er den mennesker oppfatter.*» Fenomenologi baserer seg med andre ord på subjektive opplevelser (Thagaard, 2003, s. 36).

I en fenomenologisk studie er det viktig at forskningsspørsmålene blir formulert slik at de er rettet mot å forstå meningen med det fenomenet som en ønsker å studere. Spørsmålene som blir stilt skal søke å få forskningsdeltakerne til å beskrive sine erfaringer (Johannessen et al., 2016, s. 78). Mening er sentralt, man ønsker å forstå et fenomen gjennom forskningsdeltakernes øyne (ibid., s. 78).

Innenfor den fenomenologiske tilnærmingen er det flere retninger (Postholm, 2010, s. 41). En av disse retningen er den psykologiske fenomenologiske. Her står individet i fokus, og målet er å forstå enkeltmenneskets opplevelser. Samtidig ønsker man at forskeren prøver å finne ut hvordan erfaringer av det samme fenomenet oppleves av flere enkeltindivider (ibid., s. 41). Ut fra den fenomenologiske tilnærmingen kan denne studien bidra med å utvikle en forståelse av hvordan en gruppe lærere forholder seg til forkunnskaper.

3.2 Kvalitative intervju

Innblikk og kunnskap om perspektiver, erfaringer og innsikt kan en få ved samtale med forskningsdeltakerne. Intervju er derfor valgt som egnet datainnsamlingsmetode (Thagaard, 2003, s. 12). Intervju ble valgt ettersom man ved denne metoden kan hente inn empirisk kunnskap om intervjupersonenes opplevelser av temaet forkunnskaper (Johannessen et al., 2016, s. 145). Videre påpeker Johannessen et al. (2016, s. 145) at intervju er en av de mest brukte datainnsamlingsmetodene innenfor kvalitativ forskning. Målet med et intervju er å få forskningsdeltakerne til å reflektere over egne meninger og erfaringer som handler om forskningstemaet (Tjora, 2017, s. 113). Dette forskningsprosjektet søker nettopp å få innblikk

i meninger og erfaringer knyttet til hvordan og hvorfor lærere bruker elevens forkunnskaper i undervisningen. I følge Kvale og Brinkmann (2017, s. 47) er målet med et kvalitativt intervju ikke å kvantifisere, som i kvantitativ forskning, men heller å få en økt forståelse av lærernes opplevelser, meninger, tanker og kunnskaper om temaet studien tar for seg.

Kvale og Brinkmann (2017, s. 85) skriver at god gjennomføring av et kvalitativt intervju krever nødvendige personlige ferdigheter og gjensidig respekt. Et intervju kan derfor ikke reduseres til metodiske regler. En gjennomtenkt plan kan likevel være en fordel.

Forskningsintervjuet kan ha ulike former, men den klassiske oppbygningen består av de tre fasene oppvarming, refleksjon og avrunding (Tjora, 2017, s. 145). Den første fasen består av oppvarmings spørsmål som vil si enkle og konkrete spørsmål hvor forskningsdeltakeren ikke trenger å reflektere mye. Disse spørsmålene kan bidra til å skape en trygghet for informantene ved at han eller hun kan oppleve at de behersker situasjonen (ibid., s. 146). Den andre fasen danner kjernen til intervjuet og består av ulike refleksjonsspørsmål. Disse refleksjonsspørsmålene lages på bakgrunn av forskningsspørsmålene til prosjektet. Den siste fasen av intervjuet består av avrundingsspørsmål, hvor det også kan være lurt å informere forskningsdeltakerne om hvordan forskningsprosjektet går videre, hvordan dataene vil bli lagret og lignende (ibid., s. 146).

Når man bruker intervju som datainnsamlingsmetode er det ikke alltid lett å forutsi hva forskningsdeltakerne kommer til å svare. Å holde seg slavisk til en intervjuguide er ikke hensiktsmessig. I dette forskningsprosjektet ble det derfor benyttet et semistrukturert intervju (Kvale og Brinkmann, 2017, s. 156). Denne typen intervju er delvis strukturert gjennom at det har en viss struktur, men spørsmålene, rekkefølgen og temaene kan variere (Johannessen et al., 2016, s. 148). En av fordelene med denne type intervju er at svarene enklere kan sammenlignes, fordi forskningsdeltakerne har alle svart på spørsmål om de samme temaene (Thagaard, 2003, s. 84). Dersom forskningsdeltakerne sier noe som kan være av interesse utover temaet kan en som forsker kunne respondere på dette selv om det vil gå ut over intervjuguiden.

3.2.1 Intervjuguiden

Spørsmålene i intervjuguiden tok utgangspunkt i forskningsspørsmålene og kan leses i sin helhet i vedlegg 1. Intervjuguiden bestod av fem kategorier:

1. Lærerens bakgrunn
2. Hvordan lærer bruker elevenes forkunnskaper i undervisningen
3. Hvordan lærer begrunner bruken av forkunnskaper i undervisningen
4. Hvordan lærer forholder seg til upresise og feilaktige forkunnskaper
5. Hva lærer tenker om egen utvikling når det gjelder forkunnskaper

Målet med de fem kategoriene var på best mulig måte å dekke forskningsspørsmålene gjennom å få så mange svar, refleksjoner og tanker rundt temaet som mulig.

Før intervjuet ble det informert fra intervjuer hva som generelt legges i begrepet forkunnskaper, og hvilken sammenheng begrepet har i denne forskningsstudien.

3.3 Utvalg

Å gå i dybden på forskningsdeltakernes perspektiver, meninger og følelser gjør det nødvendig å avgrense utvalget (Tjora, 2017, s. 40). Denne avgrensningen bør være identifisert og begrunnet på en klar og god måte (ibid., s. 40). Et prosjekt kan avgrenses på flere måter, men må gjennomføres slik at man kan besvare problemstillingen på best mulig måte. Å invitere et antall deltakere til en undersøkelse kalles et kriterieutvalg (Thagaard, 2003, s. 53; Tjora, 2017, s. 41). Dette kan brukes når man ønsker å få større innblikk i noe som er knyttet til forskningsdeltakernes opplevelser, erfaringer og problemer (Tjora, 2017, s. 41), og kalles også for strategiske utvalg (Thagaard, 2003, s. 53). Deltakerne velges ut fra kvalifikasjoner som kreves i forhold til studiens problemstilling og forskningsspørsmål. I dette forskningsprosjektet blir et kriterieutvalg brukt for å besvare problemstillingen. Fire lærere danner utvalget, og kriteriene for å være med i forskningsprosjektet var at lærerne måtte undervise i enten biologi 1 eller biologi 2 på videregående skole i Bergen. Denne avgrensningen sikrer at forskningsdeltakerne er kvalifiserte til å uttale seg om forkunnskapenes plass i undervisningen.

Et viktig spørsmål er hvor mange forskningsdeltakere man skal intervju. Kvale og Brinkmann (2017, s. 148) skriver at svaret på det er enkelt, «*Intervju så mange personer som det trengs for å finne ut det du trenger å vite*». Antallet avhenger altså av formålet til forskningsprosjektet (ibid., s. 148). Videre skriver Tjora (2017, s. 130) at når man skal velge forskningsdeltakere til prosjektet må man velge deltakerne som er kvalifiserte til å uttale seg om det aktuelle temaet. Denne måten å rekruttere forskningsdeltagere står i motsetning til kvantitative surveyundersøkelser (ibid., s. 130).

En utfordring oppstod når kontakt med biologilærere skulle bli opprettet. Epostene som ble sendt ut gav relativt liten respons. Thagaard (2003, s. 54) skriver at siden kvalitative studier omhandler personlige historier og til dels nærgående temaer kan det være utfordrende å finne villige personer. En utvelgelse av forskningsdeltakere på denne måten kalles for et tilgjengelighetsutvalg.

Utvalget i denne studien er derfor ikke representativt for hele populasjonen av biologilærere fra videregående skoler i Bergen. Hovedgrunnen er at utvalget baserte seg på frivillighet. På den annen side ble ikke lærerne informert om temaet i studien. I eposten som ble sendt ut til lærerne ble det informert om at studien ønsket å se på oppstarten av en undervisningstime, med et intervju med lærerne i etterkant. På bakgrunn av dette kunne ikke lærerne selv vurdere om de var kvalifiserte nok til å diskutere og reflektere over temaet forkunnskaper.

3.3.1 Lærerne og skolene

Som nevnt over bestod utvalget i denne studien av fire lærere som jobber ved fire forskjellige skoler i Bergen kommune. Utvalget bestod av både kvinner og menn, og både av relativt nyutdannede- og mer erfarne lærere. Disse ulikhetene og variasjonene i forskningsdeltagere er gunstige for få innblikk i fire ulike læreres refleksjoner, innblikk, tanker og meninger rundt temaet forkunnskaper.

De fire lærerne er gitt fiktive navn, altså pseudonymer. Tjora (2017, s. 82) skriver at når forskningsdeltagerne merkes med fiktive navn vil leseren få en bedre oversikt om det er

noen av forskningsdeltagerne som siteres mer enn andre, og det vil være lettere å kunne gjenkjenne og huske hva forskningsdeltagerne har uttalt tidligere. Fiktive navn vil også være innenfor kravet om konfidensialitet (Kvale og Brinkmann, 2017, s. 106; Thagaard, 2003, s. 24).

3.4 Datainnsamling

3.4.1 Behandling av personopplysninger

All forskning som skal samle inn eller behandle personopplysninger, må innhente tillatelse fra personvernombudet for forskning (NSD) (Johannessen et al., 2016, s. 89; Personvernombudet for forskning, 2018). Denne studien ble meldt inn og godkjent av NSD (vedlegg 2). Kontakten med forskningsdeltakerne var i all hovedsak mellom meg og de fire lærerne. Til å begynne med fikk jeg en liste over praksislærere med biologi 1 og biologi 2 fra praksiskoordinatoren tilknyttet den integrerte lektorutdanningen ved Universitetet i Bergen. Den første eposten som ble sendt ut til lærerne inneholdt en kort presentasjon av studiens fokusområde, opplysninger om datainnsamlingsmetode og forespørsel om deltakelse i studien. Videre korrespondanse med forskningsdeltakerne foregikk også per e-post.

Før intervjuet ble gjennomført fikk forskningsdeltagerne utdelt et samtykkeskjema (vedlegg 3). Informert samtykke er viktig for å sikre at de involverte deltar frivillig, at de er informert om hva forskningsprosjektet handler om, de vet hvordan dataene blir behandlet og sikret, når forskningsprosjektet vil stå ferdig, og at de har rett til å trekke seg fra prosjektet (Johannessen et al., 2016, s. 86; Kvale og Brinkmann, 2017, s. 104; Nilssen, 2014, s. 145; Thagaard, 2003, s. 23). I samtykkeskjemaet kom det fram at alt som ble skrevet i studien ville bli behandlet konfidensielt (Kvale og Brinkmann, 2017, s. 106).

3.4.2 Intervjuene

Tre av intervjuene ble gjennomført i november 2017, mens det siste intervjuet ble gjennomført i slutten av januar 2018. Alle intervjuene foregikk på lærernes skoler, enten på lærerværelset eller egne møterom. Intervjuene hadde en varighet på 25-40 minutter, og det ble brukt en diktafon for å ta opp opptakene. Diktafon gjør det mulig for forsker å konsentrere seg om forskningsdeltakerne enn å notere ned det som blir sagt. Bruken av

diktafon gjør det også mulig å gå tilbake i intervjuet for å høre om det er noe som kan ha påvirket situasjonen (Kvale og Brinkmann, 2017, s. 205; Nilssen, 2014, s. 31).

Under gjennomføringen av intervjuene er det viktig å skape god kontakt mellom intervjuer og forskningsdeltaker. Dette kan gjøres ved å lytte oppmerksomt, vise interesse, ha respekt og forståelse for det forskningsdeltakerne sier, og ved at forskningsdeltakerne er klar over hva studien dreier seg om (Kvale og Brinkmann, 2017, s. 160). Intervjuet startet derfor med en introduksjon av intervjuet, hva formålet med intervjuet var og hva opptakene skulle bli brukt til.

3.5 Databehandling og analyse

Her vil databehandling og analyse bli beskrevet. Analyseverktøyet hadde som mål å forstå tanker, holdninger og refleksjoner rundt temaet forkunnskaper.

3.5.1 Transkripsjon

Å analysere det samlede datamaterialet krever evne til å jobbe systematisk og organisert (Tjora, 2017, s. 195). Målet med databehandlingen og analysen var at det skulle være mulig å hente ut hva slags forståelse og kunnskap lærerne hadde om temaet forkunnskaper (ibid., s. 195).

Analysen startet med transkripsjon av de fire intervjuene. Å transkribere betyr å transformere, skifte fra en form til en annen (Kvale og Brinkmann, 2017, s. 205). Dersom man kun leser transkripsjonen vil en miste det sosiale samspillet mellom intervjuer og forskningsdeltaker, og hvordan stemmeleie og kroppsspråk kan ha påvirket (Kvale og Brinkmann, 2017, s. 205; Nilssen, 2014, s. 46). Man kan altså si at transkripsjon er en gjengivelse av et intervjuet, som på mange måter er svekket (Kvale og Brinkmann, 2017, s. 205). Transkripsjon er en viktig del av analyseprosessen, og ideelt sett så bør dette bli gjort rett etter at intervjuene er gjennomført (Nilssen, 2014, s. 47). I dette forskningsprosjektet ble dette ikke gjennomført på grunn av manglende tid da intervjuene ble gjennomført i november. Det er flere fordeler forbundet ved å bruke transkripsjon som en del av analysen. Når man lytter og skriver ned det som ble sagt i intervjuet er det stor sannsynlighet for at en som forsker vil få nye tanker og ideer rundt hva som bør tas med og hva som kan diskuteres.

Sagt på en annen måte blir man veldig godt kjent med materialet ved å gjennomføre transkriberingen selv (Kvale og Brinkmann, 2017, s. 206). Transkriberingen i dette forskningsprosjektet ble gjennomført av forsker.

Som transkriberer må man stille seg spørsmålet om hva man skal ta med i avskriften fra intervjuene. Man må velge hvilket detaljnivå man ønsker å legge seg på. Skal man skrive på dialekt eller transkribere på bokmål eller nynorsk? Videre må man også ta hensyn til for eksempel pauser i samtalen eller om forskningsdeltakeren bruker hjelpeord. Lydopptakene ble lyttet til flere ganger for å bedre sikre at all relevant informasjon ble notert ned som avbrytelser, trykk på ord, pauser og lignende. I vedlegg 2 legges det fram hva de ulike symbolene i transkripsjonen betyr. I tabell 1.5.1 vil det bli lagt fram et eksempel på hvordan transkripsjonen ble gjennomført, først ble det gjennomført en direkte transkripsjon, mens sitatene som ble trukket ut ble omdannet noe til en mer forenklet versjon.

Tabell 1.5.1 viser hvordan en direkte og eksakt transkripsjon av alt intervjuobjektet sa ble omdannet noe til en meningsfortettet versjon. De meningsfortattede versjonene ble benyttet i sitatene i resultatkapittelet for økt lesbarhet, og for å få fram meningen i det lærerne sa.

Informant	Alt som ble sagt	Meningsfortettet innhold
A	Jada, siden spesielt siden jeg kjenner, veldig mange av disse elevene kjenner jeg jo veldig godt, sant, så de bruker jeg sånt aktivt forkunnskaper. Det er klart det er litt avhengig av tema sant, og noen ganger begynner vi på et nytt tema, bioteknologi, genetik og sånt, og der har de jo nesten ikke forkunnskaper. Mens andre tema, feltarbeid, artsdannelse og slike ting, systematikk for eksempel, det har vi jo jobbet ganske mye med på i biologien, og da prøver jeg aktivt å bruke.	«[...] Ja, veldig mange av disse elevene kjenner jeg jo veldig godt, så da bruker jeg aktivt deres forkunnskaper. Det er klart det er litt avhengig av tema, og noen ganger begynner vi på et nytt tema som bioteknologi, genetik og lignende, og der har de jo nesten ikke forkunnskaper. Andre tema som feltarbeid, artsdannelse, systematikk og lignende har vi jo jobbet ganske mye med i biologien, og her prøver jeg aktivt å bruke elevenes forkunnskaper.»
B	«Altså jeg kan jo aldri plassere meg inn i hodet til elevene mine. Så jeg kan aldri være... vite hva de forkunnskaper de har, og jeg er såpass ny og i gamet, 2010, og så har jeg vært tre ganger ute i svangerskapspermisjon sant så, eh, og som sagt dette er første gang jeg har biologi 2, så det er liksom prøve seg fram hver time og hva kan de fra før av og hva må vi se nøyer på.»	«Altså jeg kan jo aldri plassere meg inn i hodet til elevene mine. Så jeg kan aldri være... vite hvilke forkunnskaper de har [...] og som sagt dette er første gang jeg har biologi 2, så det er liksom litt å prøve seg fram hver time. Hva kan de fra før og hva må vi se nøyer på.»

3.5.2 Analyse

Etter transkribering ble det gjennomført koding og kategorisering av datamaterialet. Nilssen (2014, s. 78) skriver at dette er kjerneaktiviteten i den kvalitative analysen. Innenfor den fenomenologiske retningen er analyse av meningsinnholdet vanlig (Johannessen et al., 2016, s. 171). Her ønsker man å fokusere på innholdet i datamaterialet, å finne deltakernes forståelser, meninger og oppfatninger til temaet. I kodingen og kategoriseringen av datamaterialet går man grundig gjennom materialet og organiserer det.

3.5.3 Koding

Koding av datamaterialet er første steg i analyseprosessen. Hensikten med kodingen er å avdekke meningen og å organisere materialet slik at det blir lettere å analysere (Johannessen et al, 2016, s. 165). Kodene blir utviklet på bakgrunn av datamaterialet og ikke ut fra problemstillingen eller forskningsspørsmålene (Tjora, 2017, s. 198). I prosessen med å kode reduserer man først det store datamaterialet til noen kategorier og temaer som fanger opp essensen i materialet, slik at man får et overordnet bilde (Johannessen et al., 2016, s. 165; Nilssen, 2012, s. 82; Thagaard, 2003, s. 134). Neste steg er å oppdage sammenhenger mellom kodene, og ut fra dette produsere ulike kategorier (Nilssen, 2014, s. 82). Å jobbe systematisk og ordentlig er viktig når man driver med koding ettersom det gir et solid fundament for analyseprosessen (Thagaard, 2003, s. 135). Koding i denne studien startet med å få et overordnet bilde over transkripsjonen, samt å trekke ut begreper og temaer som gikk igjen. Videre ble sitater fra lærerne delt inn i ulike grupper, slik at sitater som handlet om de samme temaene eller spørsmålene ble satt sammen.

3.5.4 Kategorisering

Kategorisering er som nevnt neste trinn i analysearbeidet. Kodene blir klassifisert i temaer, som kalles kategorier (Nilssen, 2014, s. 85). Kategoriene kan gjenspeile både temaer som har bakgrunn i teorien, og temaer som har utviklet seg i løpet av analysearbeidet (Johannessen et al., 2016, s. 165). Resultatet av kategoriseringen er at datamaterialet blir mer oversiktlig, og det er lettere å se og trekke fram sentrale temaer og mønster som eventuelt går igjen i datamaterielt. Noen begrensninger er verdt å trekke fram når man kategoriserer datamaterialet: Kategoriene kan fremheve enkelte temaer i datamaterialet, men de kan også hindre andre perspektiver i å komme fram i lyset, slik at de blir «glemt» i det store datamaterialet.

3.6 Studiens kvalitet

Kvalitative og kvantitative studier skiller seg fra hverandre når man skal vurdere studiens kvalitet. Robson (2011, s. 18) skriver at kvalitative studier ofte blir kritisert på grunn av manglende standardiserte metoder (Postholm, 2005, s. 136). Når man sammenligner kvalitative og kvantitative studier mener mange at det ikke er god nok kvalitet på de

kvalitative, fordi de oppfattes som langt mindre objektive enn de kvantitative studiene. Videre bli kvalitative studier kritisert fordi det er problematisk å generalisere ut fra dem. Generalisering i kvantitative studier kan ofte være lettere siden det er langt flere forskningsdeltakere og mindre grad av fleksibilitet i tolkningen (Thagaard, 2003, s. 17). Kvale og Brinkmann (2017, s. 102) skriver at det er fire usikkerhetsområder knyttet til kvalitativ forskning: informert samtykke, fortrolighet, konsekvenser og forskerens rolle. Nedenfor vil studiens kvalitet bli diskutert med tanke på faktorene reliabilitet, validitet og generaliserbarhet, og her vil fire usikkerhetsområdene bli trukket inn.

3.6.1 Reliabilitet

I følge Johannessen et al. (2016, s. 231) kan reliabilitet knyttes til spørsmålet om studiene gir inntrykk av at forskningen er gjennomført på en tillitsvekkende og pålitelig måte. Thagaard (2002, s. 178) skriver at begrepet troverdighet er viktig i tilknytning til reliabilitet i kvalitativ forskning. Man ønsker at den som leser studien skal oppleve studien som troverdig, og at metodene som er brukt også kan gjennomføres av en annen forsker (Thagaard, 2003, s. 178). Selv om kvalitative studier aldri kan gjennomføres på akkurat samme måte av en annen, så er det viktig at forsker er spesifikk og konkret i hvordan gjennomføringen og innsamlingen av data er foretatt, og hvordan analyseprosessen har vært (Nilssen, 2014, s. 141). Innenfor kvalitative studier er forskningens gjennomsiktighet essensielt fordi leseren må kunne vurdere kvaliteten selv.

En faktor som er med på å øke reliabiliteten i denne studien er det semistrukturerte intervjuet. At intervjuet hadde en relativt fast form bidrar til at forskningsdeltakerne så og si svarer på de samme spørsmålene. Studiens datamateriale kan dermed lettere sammenlignes, slik at reliabiliteten øker.

3.6.2 Validitet

«Validitet i kvalitative undersøkelser dreier seg om i hvilken grad forskerens fremgangsmåter og funn på en riktig måte reflekterer formålet med studien og representerer virkeligheten»

(Johannessen et al., 2016, s. 232)

Johannessen et al. (2016, s. 232) skriver at validitet handler om at studien faktisk tar for seg og måler det den har sagt at den skal undersøke. Validitet kan deles inn i intern og ekstern (ibid., s. 232). Den interne er knyttet til om det er en sammenheng mellom det innsamlede datamaterialet og temaet som skal undersøkes (ibid., s. 232). Den eksterne er knyttet til om resultatene i forskningen kan overføres og knyttes til andre sammenhenger (ibid., s. 233). Overførbarhet er knyttet til den eksterne validiteten. Overførbarhet dreier seg om hvordan tolkninger og slutninger fra studien kan ha gyldighet i andre sammenhenger. Dette vil bli diskutert under punktet generaliserbarhet.

Det er flere faktorer som øker validiteten i denne studien. Et par dager før intervjuet fikk lærerne utlevert hovedkategoriene som intervjuet skulle handle om. På denne måten hadde alle lærerne like forutsetninger da intervjuet startet. De hadde mulighet til å sette seg inn i studiens spørsmål og hovedtema, noe som kan ha medført at svarene lærerne gav var reflekterte og gjennomtenkte. Et annet bidrag til studiens gjennomsiktighet er at flere av transkripsjonene er tatt med i presentasjonen av resultatene. Dermed kan leseren selv være med på å vurdere og tolke det forskningsdeltagerne sa. En siste faktor som kan øke troverdigheten er å ta funnene tilbake til kilden (Nilssen, 2014, s. 142). Forskningsdeltakerne ble spurt om de kunne kontaktes i senere tid dersom det var noe som var uklart eller om det var noe som trengte utdypning, men lærerne ble ikke kontaktet i ettertid. Videre kunne det også ha vært en mulighet å la lærerne lese gjennom transkripsjonene for å bidra til å øke validiteten i studien. På den annen siden ble intervjuguiden levert inn til veileder slik at hun kunne vurdere spørsmålene opp mot studiens fokusområde. Dette var med på å styrke validiteten.

Det finnes flere faktorer som kan senke studiens validitet. En usikkerhet er knyttet til forståelsen rundt begrepet forkunnskaper. Før intervjuet ble gjennomført ble det presentert hva forsker la i begrepet forkunnskaper og på denne måten gjennomført en begrepsavklaring. Likevel kan lærernes oppfatninger av begrepet forkunnskaper og hva som menes med det ha vært forskjellige. Lærernes kunnskaper om temaet kan potensielt være mangelfulle, noe som vil ha betydning for hvor gjennomtenkte svarene deres er. Begrepsvaliditeten i denne studien ville blitt styrket ved å ha latt lærerne selv uttrykke hva de legger i begrepet forkunnskaper.

En annen faktor som kan være med å øke troverdigheten er om man bruker triangulering (Johannessen et al., 2016, s. 232; Postholm, 2005, s. 132). Det vil si at man benytter seg av flere metoder når man henter inn data. For eksempel at man både intervjuer lærere og elever, eller at man observerer undervisningstimer for å undersøke om det lærer sa korresponderer med det som observeres. Dette kunne gitt studien en mer fyldig og mer detaljert beskrivelse av hvordan lærerne praktiserer bruken av forkunnskaper, og på den måten økt studiens validitet. Studien ønsket i utgangspunktet å observere en undervisningstime for å bruke dette i oppgaven. Dette lot seg ikke gjøre på grunn av tidsbegrensninger i forskningsprosjektet.

3.6.3 Generaliserbarhet

I hvilken grad funnene er generaliserbare er et annet sentralt spørsmål i intervjustudier (Kvale og Brinkmann, 2017, s. 289). Generaliserbarhet, eller overførbarhet, handler om muligheten for å overføre funnene fra studien til andre sammenhenger (ibid., 289). Gjelder resultatene av studien også for andre personer og situasjoner? I forskning ligger det et krav om at en skal produsere kunnskap som kan generaliseres, fordi vitenskapelig kunnskap må være gyldig på alle steder eller tidspunkter (Kvale og Brinkmann, 2017, s. 289. Johannessen et al. (2016, s. 233) påpeker at forskning bør ha til hensikt å skaffe resultater som kan benyttes videre. I kvalitative studier kan dette være å utvikle teorier, begreper og fortolkninger som belyser fenomener fra nye sider.

I denne studien kan man si at utvalget er for lite til at resultatene vil kunne generaliseres. Videre kan man også si at utvalget ikke er representativt ettersom lærerne selv har sagt seg villige til å delta i studien. Samtidig hadde lærerne ulik bakgrunn og grad av erfaring, og deres synspunkter er interessant selv om utvalget var lite. Lærerne var forskjellige med tanke på kjønn, alder, utdanningsbakgrunn og antall år i yrket.

3.7 Ethiske betraktninger

Kvalitative metoder medfører at forskningen aldri vil være fri for verdier eller være helt objektiv (Nilssen, 2014, s. 26). Johannessen et al. (2016, s. 83) postulerer at etikk handler om rett og galt i forhold til regler og retningslinjer for vurderinger av handlinger. «*Ethiske*

problemstillinger oppstår når forskningen direkte berører mennesker, spesielt ved datainnsamlingen, enten den foregår gjennom deltakende observasjon, intervjuer eller eksperimenter» (Johannessen et al., 2016, s. 84). Derfor er det viktig å være bevisst på hvordan man håndterer intervjuet og hvordan man behandler datamaterialet. I en intervjusituasjon er det en rekke etiske problemstillinger man må ta hensyn til. Thagaard (2003, s 106) skriver at man under et intervju må vise respekt for forskningsdeltakernes grenser, og bevare deres integritet. Tjora (2017, s. 39) trekker fram at det krever en del av forskningsdeltakerne å være med i et intervju fordi man kan føle at man utleverer seg selv, eller ved at man utfordres til å være spesifikk og konkret. Som forsker er det viktig at en prøver å redusere belastningen mest mulig, men samtidig klarer å sikre det beste datamaterialet. Dette ble gjort ved at spørsmålene som ble stilt var åpne, og at forskningsdeltakerne dermed selv kunne velge hva de ville svare og hvor åpne de ville være.

4 Resultater

Resultatkapittelet er strukturert i samsvar med forskningsspørsmålene. Den første kategorien vil være hvorfor man skal inkludere elevenes forkunnskaper i undervisningen, og deretter hvordan dette skal gjøres. Til slutt vil det bli lagt fram en kategori som tar for seg lærernes utvikling. I slutten av de ulike delene av resultatkapittelet vil det være en oppsummering av de viktigste resultatene. Aller først presenteres lærerne med en kort beskrivelse av deres bakgrunn og deres oppfatning av elevenes holdninger i faget. Intervjuguiden og hvordan transkripsjonen er gjennomført er i sin helhet gjengitt i vedlegg 1 og vedlegg 2.

4.1 Presentasjon av lærerne

4.1.2 Vibeke

Vibeke arbeider på en videregående skole litt utenfor Bergen sentrum. Hun har vært lærer i overkant av 8 år, og tok sin utdanning i Norge og Tyskland. I Tyskland tok hun en bachelor i matematikk og biologi, og videre tok hun en master i marinbiologi i Norge samt praktisk-pedagogisk utdanning (PPU). Matematikk, biologi og naturfag er hennes undervisningsfag og dette skoleåret (2017-2018) underviser hun biologi 2. På spørsmålet om hvordan hun oppfatter elevenes motivasjon for faget, svarer hun at det er en rolig og stille gjeng. Likevel er det noen elever som er aktive muntlig og en del elever med gode karakterer, men hun synes det er vanskelig å få opp den muntlige aktiviteten blant elevene.

4.2.3 Hanne

Hanne arbeider også på en videregående skole litt utenfor Bergen sentrum. Hun har arbeidet som lærer i rundt 36 år, og har erfaring både fra videregående skole og ungdomsskole. Hun studerte kjemi og biologi ved Universitetet i Bergen (UiB), men har også noen småkurs innenfor matematikk og IT. På spørsmålet om hvordan hun opplever elevenes interesser og holdninger i faget svarer hun at elevgruppen viser et stort engasjement. Hun opplever at elevene viser stort engasjement når de er på ekskursjon, samt positive opplevelser rundt det å ha elevøvelser i klasserommet. Videre trakk hun fram at det var ulike læringsstrategier blant elevene, og at hun lot dem jobbe slik de selv ønsket ettersom hun opplevde at de lærte det de skulle.

4.2.4 Jonas

Jonas arbeider på en videregående skole som ligger sentralt i Bergen sentrum. Han har arbeidet som lærer i omtrent 28 år, og studerte matte, biologi og kjemi ved Universitetet i Bergen. Videre tok han praktisk-pedagogisk utdanning. Han opplever at holdningene til elevene i faget er relativt gode, men at det ikke er alle elevene som gir uttrykk for sin interesse og vegrer seg for å være muntlig aktive. På en annen side så ser han at elevene jobber godt med faget, og viser interesse gjennom det. Han uttrykker at han gjerne skulle hatt flere muntlig aktive elever, men at det er en utfordring når mange av elevene kommer fra forskjellige klasser.

4.2.5 Even

Even har arbeidet i skolen i 20 år, og jobber for øyeblikket på en videregående skole litt utenfor Bergen sentrum. Han er utdannet biolog fra universitetet hvor han også tok fag som kjemi og oseanografi. Videre har han tatt økonomi ved BI, og praktisk-pedagogisk utdanning. Han underviser nå biologi 2, der han har rekruttert de fleste elevene fra biologi 1. Even gav videre uttrykk for at han opplevde en variasjon i interessen for biologi blant elevene i klassen, men at det nok var en liten skjevfordeling med flest «flinke» elever.

4.2 Hvorfor inkludere forkunnskaper i undervisningen?

Fra intervjuene kan man trekke fram både klare likhetstrekk og forskjeller knyttet til hvorfor man skal inkludere forkunnskaper i undervisningen. Her vil lærernes tanker, oppfatninger og opplevelser knyttet til forskningsspørsmålene bli presentert.

4.2.1 Forkunnskaper

Hensikten med å inkludere forkunnskaper i undervisningen er blant annet at det skal støtte elevenes faglige læring. Spørsmålene som ble presentert til lærerne handlet om hvordan de forholdt seg til begrepet forkunnskaper og deres kunnskaper om temaet. Lærerne gav uttrykk for følgende:

Vibeke:

«Ja, jeg har mange forkunnskaper om begrepet forkunnskaper, men det ligger jo i ordet at det er kunnskaper man har om en ting før man utdyper det.»

Jonas:

«Altså når jeg tenker i biologi så er det jo mye .. det som de gjerne har fra naturfag i første klasse. For da får de jo mange av disse temaene som nå dukker opp i biologien, en slags innføring i. Så da vet de jo litt hva de på en måte skal kunne, og hva de ikke har vært borti da.»

Even:

«Noen sier jo at en type hund er en art, men det er en rase. Det er jo det som er hverdagsforestillinger. Slike begreper og slike tanker omkring livet for å si det på den måten.»

Sitatene viser at Vibeke, Even og Jonas på ulike måter har kjennskap til begrepet forkunnskaper. Vibeke gav uttrykk for at det er den kunnskap man har om noe før man utdyper det på forskjellige måter, og Jonas fortalte at forkunnskaper er den kunnskapen man har opparbeidet seg fra tidligere emner som for eksempel fra naturfag Vg1. Even trakk fram begrepet hverdagsforestillinger som han assosierte med forkunnskaper. Ut fra intervjuet var det uklart hvordan Hanne forholdt seg til temaet forkunnskaper.

4.2.2 Bruker lærerne elevenes forkunnskaper i undervisningen?

Lærerne gav altså uttrykk for at de hadde et forhold til begrepet forkunnskaper, og det neste spørsmålet handlet om hvordan lærerne brukte elevenes forkunnskaper i undervisningen. De fire lærerne gav alle uttrykk for at de brukte elevenes forkunnskaper. Vibeke trakk blant annet fram at hun prøvde å koble det nye materialet de skulle lære opp mot det elevene hadde lært fra tidligere fag, som naturfag i Vg1.

Vibeke:

«Jeg prøver alltid å knytte opp, spesielt nå i biologi 2, men også i biologi 1, for det er jo forskjellige tema vi har i biologi 1 og biologi 2. Jeg pleier ofte å referere til noe vi har lært fra Vg1, som jeg vet de har lært. For eksempel på Vg1 så går vi jo i gjennom ernæring og helse, og vi har gått gjennom alle næringsstoffene.»

«Så i forrige kapittel når vi snakket om celleånding og fotosyntese så tar vi opp igjen glukosemolekylet og så på hvordan dette ble laget eller brutt ned. Jeg prøver å koble det til det elevene har lært på Vg1.»

Jonas gav på mange måter uttrykk for det samme som Vibeke. Han sa følgende:

«Ja, altså jeg bruker det spesielt i innledningsfasen, når vi skal starte på et nytt kapittel. Og da spør jeg gjerne litt om de husker noe fra for eksempel arv, og slik som de har hatt om tidligere. Det kan gå på celler dersom vi har hatt om det, om de vet noe om celler. Så det er liksom den innledningsfasen for å se litt om hva de kan, og hva de ikke kan.»

Man kan trekke fram at Jonas var oppmerksom på å bruke elevenes forkunnskaper spesielt i innledningsfasen for å se hva de kan fra før, og om det er noe elevene ikke har full kontroll på. For å få innblikk i dette spurte han gjerne hva de kunne fra før, og om de husket noe fra tidligere tema og lignende.

Even gav uttrykk for følgende:

«Ja, veldig mange av disse elevene kjenner jeg jo veldig godt, så da bruker jeg aktivt deres forkunnskaper. Det er klart det er litt avhengig av tema, og noen ganger begynner vi på et nytt tema som bioteknologi, genetikk og lignende, og der har de jo nesten ikke forkunnskaper. Andre tema som feltarbeid, artsdannelse, systematikk og lignende har vi jo jobbet ganske mye med i biologien, og her prøver jeg aktivt å bruke elevenes forkunnskaper.»

Even bruker elevenes forkunnskaper aktivt i tema som feltarbeid, artsdannelse og systematikk ettersom dette er temaer som elevene har hatt mye om i biologi. I nye temaer som bioteknologi og genetikk der elevene har mindre kunnskaper la han opp undervisningen på en annen måte.

Hanne opplevde at elevene ofte gav uttrykk for at de kunne lite, men at dette gjerne kunne være på grunn av at elevene var redde for å si noe feil. Hun gav uttrykk for følgende:

«Og vanligvis så opplever jeg at de gir uttrykk for veldig lite, men selvfølgelig kan det også være fordi de er redde for at de husker feil. Men igjen tilbake til det med fordøyelsesorganet så ble jeg veldig overrasket over hvor lite de kunne av det. Men når vi begynte på fordøyelsen med munn, spiserør, magesekk så er det veldig interesse for det.»

Selv om Hanne opplevde at elevene gav uttrykk for at de kunne lite, så kunne elevene i mange sammenhenger mer enn det de gav uttrykk for når hun begynte å undervise innenfor det gitte temaet.

4.2.3 Formålet med å bruke elevenes forkunnskaper

De to forrige delkategoriene har vist at lærerne har en forståelse av begrepet forkunnskaper, samt at de bruker elevenes forkunnskaper i undervisningen. Neste spørsmål dreide seg om hva de mente formålet med å bruke elevenes forkunnskaper i undervisningen var. Hvorfor skal man egentlig knytte nye temaer, ny kunnskap og nye begreper opp mot det elevene kan fra før?

Hanne:

«Nei, det er jo å få de engasjert. Få de engasjert, og få de med. Rett og slett å snakke med de. Snakke med de, få de med.»

«Og også da at vi får en god tone med de slik at de tør -spørre, og at de tør å spørre om det er noe de misforstår, det er en veldig grei innfallsvinkel til å få en god tone med elevene.»

Jonas:

«Ja, det tror jeg er ganske viktig for at de skal få en slags forståelse for hva jeg skal snakke om, og at de på en måte får en slags link til stoffet som blir gjennomgått. Så det er ganske viktig! Selvfølgelig, det er ofte de som snakker mest som man gjerne tror representerer klassen, men det er jo ikke alltid tilfellet, og det er ofte de flinkeste elevene som er aktive. Så sånn sett så burde en kanskje være litt obs på det og repetere litt ting som de egentlig skal kunne, men som gjerne noen har glemt da.»

«Det som ofte er... å få den knaggen inn i hverdagslivet. Altså har de noen erfaringer med dette temaet? Og hvis du får den inngangen så er det mye lettere å presentere stoffet.»

Vibeke:

«Da vil det jo gi litt mer mening det de kanskje lærer om.»

I sitatene over fremgår det at lærerne mener det er viktig å inkludere elevenes forkunnskaper i undervisningen. Hanne gav blant annet uttrykk for at det er for å få dem engasjerte, og hun bruker det for å skape en relasjon med elevene. Videre påpekte hun at det kunne senke toleransegrensen for å spørre om hjelp eller ting elevene ikke forsto dersom hun la undervisningen på elevens nivå. Jonas trakk fram at dersom man brukte elevenes forkunnskaper så kunne det gi en lettere inngang til stoffet som ble gjennomgått ettersom elevene da får noen knagger fra hverdagslivet å henge det på. Vibeke påpekte at

dersom man klarte å bruke elevenes forkunnskaper så ville det nye stoffet kanskje gi større mening for elevene. Ut fra intervjuet var det utfordrende å trekke ut Evens meninger om hvorfor man skal bruke elevenes forkunnskaper.

4.2.4 Forkunnskapers observerbare effekt

Lærerne gav uttrykk for at når de brukte elevenes forkunnskaper i undervisningen så ble elevene mer engasjerte, de fikk flere knagger å henge det nye stoffet på, og at man gjerne fikk en bedre inngang til stoffet. Spørsmålet som ble stilt videre var om lærerne merket en effekt når de bruker elevenes forkunnskaper i undervisningen. Jonas svarte følgende:

«Ja, det føler jeg egentlig. Du har mye bedre inngang til stoffet når du har fått repetert litt altså.»

Even gav uttrykk for følgende:

«Ja, de blir nok mer engasjerte, og hvert fall når de kan se i lokalmiljøet sitt.»

Og Vibeke påpekte:

«Ja, altså på noen. På de som er med, eller de som gidder å snakke. [...] Altså at elevene faktisk begynner å tenke over det vi går gjennom.»

Lærernes oppfatning av forkunnskapers observerbare effekt var noe ulike. Vibeke trakk fram at å bruke elevenes forkunnskaper i undervisningen gav en positiv effekt for de elevene som involverer seg og som spiller spørsmål. Hun fortalte videre at disse elevene kanskje ville begynne å tenke over det som ble gjennomgått i undervisningen. Even trakk fram at elevene virker mer engasjerte, spesielt når man bruker tema som handler om elevenes lokalmiljø og tema som gjelder dem. Jonas sier at han merker at når han inkluderer elevenes forkunnskaper i undervisningen får man en bedre inngang til stoffet. Hannes oppfatninger av forkunnskapers observerbare effekt kom ikke klart fram i intervjuet.

4.2.5 Upresise- og unøyaktige forkunnskaper

I teorikapitlet ble det lagt fram hva som menes med upresise- og unøyaktige forkunnskaper. Denne typen kunnskap kan være med på å forstyrre innlæringen av nytt materiale. Lærerne ble spurt om de merket noe til upresise- og unøyaktige forkunnskaper

hos elevene. Samtlige lærere hadde omtrent samme oppfatning, nemlig at de ikke oppfattet dette som en stor utfordring i biologifaget.

Jonas gav uttrykk for følgende:

«Altså i biologi så føler jeg kanskje ikke at det er det mest... vanskelige faget i forhold til forkunnskaper som er feilaktige da. Det som ofte dukker opp er mer dette med drivhuseffekt og ozonlag. Det er standard i naturfag at man sier at ozonlaget forårsaker drivhuseffekten gjennom at man blander disse begrepene.»

«Ja, nå kom jeg på noe i biologi. Dominant og recessiv arv, arveanlegg. Spesielt når vi har øvelser som går på å sjekke egne arveanlegg. Og da tenker de liksom at dominant er bra og recessiv ikke er så bra. Og da prøver jeg liksom å nyansere det og si at dette ikke har noe med bra og dårlig å gjøre.»

Ut fra det Jonas sa så var ikke biologi det faget han opplevde at elevene hadde flest upresise- og unøyaktige forkunnskaper. Han illustrerte to eksempler hvor man mente elevene manglet nødvendige forkunnskaper. Han nevnte ozonlag og drivhuseffekten, og forskjellen på begrepet dominant og recessiv arv, ved at dominant arv ble oppfattet som mest positiv.

Hanne gav uttrykk for følgende:

«Jeg vil ikke si at det er et problem i biologifaget, det med forkunnskaper, for vi tar det fra bunn av. Det er et veldig problem i naturfag for læreplanen her legger opp til at elevene skal kunne mye mer kjemi enn det de kan.»

Som Jonas trakk også Hanne fram at hun ikke opplevde at det var noe stort problem i faget biologi ettersom man tar alt fra bunnen av. En større utfordring var det knyttet til naturfag på Vg1 ettersom læreplanen her legger opp til at elevene skal kunne mer kjemi enn det de har lært fra ungdomsskolen.

Mangel på kjemikunnskaper var noe Even også gav uttrykk for:

«Det er jo mer teoretisert og utbredt, og i kjemi tror jeg også det er mer utbredt.»

«Ja, de fleste kan nok plassere fotosyntesen til plantecellen, klorofyll og kloroplast. Men... slik som celleånding blir det straks mer utfordrende med de syklusene, da det er en del biokjemi, enzymer og slik. Det er det jo mer komplekst og omfattende. Innenfor systematikk og artskunnskap er det også ofte veldig dårlig.»

Lite kunnskaper innenfor kjemi var noe flere av lærerne gav uttrykk for, og at dette førte til begrensninger når det kom til noen tema innenfor biologifaget som biokjemi. Ut fra intervjuet var det uklart hva Vibekes tanker og oppfatninger rundt temaet var.

4.2.6 Rette opp upresise- og unøyaktige forkunnskaper

Oppfølgingsspørsmålet dreide seg om lærernes mening med tanke på om det var viktig å rette opp i, og korrigere disse upresise- og unøyaktige forkunnskapene. Tre av lærerne (Vibeke, Jonas og Even) gav uttrykk for at de både ønsket og prøvde å korrigere og rette opp disse upresise- og unøyaktige forkunnskapene. Lærerne sa følgende:

Vibeke:

«Ja, hvis de er, hvis jeg merker at det er en unøyaktighet så prøver jeg jo selvfølgelig å korrigere på dem.»

«Dette er jo Vg3, dette er programfag elever. De skal jo bli biologer forhåpentligvis, de skal jo bli flinke i faget. Vi skal ikke ha noen alternative fakta. Det vi underviser er jo forsket mye på, det er jo fakta så jeg er opptatt av at de skal lære rett ja. Rett og slett!»

Jonas:

«Ja, absolutt. Det prøver jeg absolutt. Når jeg ser det at de har slike feilaktige holdninger [...]. Nei, for at de skal se hva som er riktig og få et sant forhold til stoffet. Så ja.»

Even:

«Ja, når det passer seg slik. Men vi er jo ofte styrt av læreplanen og læreboken. Og så er det jo litt forskjellig kvalitet på læreboken. Læreplanen kan vi ikke komme oss utenom.»

Ut fra sitatene over trakk både Vibeke og Jonas fram viktigheten av å ha et sant og riktig forhold til stoffet, og at man ikke skal ha alternative fakta. Even gav uttrykk for at han retter opp upresise- og unøyaktige forkunnskaper når det passet, men at han er styrt av læreboken, læreplanen og tidspress. Ut fra transkripsjonen var det uklart hva Hanne mente.

4.2.7 Repetisjon

I de foregående delkategoriene har det kommet fram at lærerne ikke opplever at upresise- og unøyaktige forkunnskaper er blant de største utfordringene i faget biologi, men at dersom elevene hadde slike forkunnskaper så ønsket lærerne å rette dem opp. Det neste spørsmålet som lærerne svarte på tok for seg repetisjon. Dersom lærerne opplever at elevene ikke har de riktige forutsetningene for å komme seg gjennom lærestoffet tar de da seg tid til å repetere eller legge undervisningen på et lavere nivå? Lærerne gav uttrykk for følgende:

Even:

«Nei, skolehverdagen er forferdelig. Det er så dårlig skal jeg si deg at, men jeg vil ikke være negativ. Jeg har jobbet lenge som lærer, og det er så mye eksperimentering med med oss som arbeidstakere at du får ikke arbeidsro.»

«Nei, skolehverdagen er forferdelig. Det er så dårlig skal jeg si deg at, jeg vil ikke være negativ. Jeg har jobbet lenge som lærer, og det er så eksperimentering med oss som arbeidstakere at du får ikke arbeidsro.»

Jonas:

«Nei. Det er sjeldent altså. Det blir for krevende og liksom... det er mer enn nok å klare å komme gjennom pensum slik som det er. Og hvis en da skal begynne med slik basic kjemi kunnskaper for eksempel, det har jeg ikke tid til.»

Hanne:

«Jeg må nesten nevne det, det med elektronene. Ja her går vi ned på de minste enhetene i kjemi, og da må jeg nevne det. Det må jeg. Ellers så kjører jeg over elevene. Nei, jeg må nevne det. Jeg må ta meg litt tid, men igjen så er læreplanen i biologi 2, vi har noen bøker, de er så ordrike, så vi har dessverre for liten tid til å nøste opp. For vi skal hele tiden videre, videre, videre.»

Lærerne trakk fram at det var utfordringer med å få tid til repetisjon. Even, Jonas og Hanne gav alle uttrykk for at det er krevende å komme seg gjennom pensum og læreplanen. Hanne trekker fram at det er for liten tid å repetere selv om hun opplever at elevene mangler kunnskaper. Hun har hele tiden presset på seg for å gå videre. Følgende var noe Jonas også opplevde gjennom at det var krevende nok å komme seg gjennom pensum. Even sa at skolehverdagen var vanskelig og utfordrende ettersom det var så mye annet enn

undervisning de måtte forholde seg til. Ut fra transkripsjonene var det uklart hva Vibeke mente om spørsmålet.

4.2.8 Oppsummering

Lærernes uttalelser av hvorfor man skal inkludere forkunnskaper i undervisningen kan oppsummeres gjennom følgende punkter:

- Lærerne har kjennskap til begrepet forkunnskaper, og de gav uttrykk for at de brukte elevenes forkunnskaper i undervisningen.
- Lærerne mener det er viktig å inkludere elevenes forkunnskaper i undervisningen ved å få dem engasjerte, gi en bedre inngang til stoffet og for å senke toleransegrensen for å spørre om hjelp.
- Når det gjelder lærernes oppfatning av forkunnskapers observerbare effekt var lærerne samstemte i at det hadde en positiv påvirkning på elevene.
- Innenfor delkategorien upresise- og unøyaktige forkunnskaper hadde samtlige lærere samme oppfatning om at det ikke var den største utfordringen i faget biologi. Samtidig gav de likevel uttrykk for at dersom elevene hadde feilaktige forkunnskaper var det viktig å korrigere og rette disse opp.
- Lærerne gav uttrykk for at det var utfordringer knyttet til å bruke for mye tid på repetisjon dersom elevene ikke hadde nok kunnskaper om temaet undervisningen skulle handle om. Grunnen til dette var at lærerne hadde mer enn nok med å komme seg gjennom pensum og læreplanen.

4.3 Hvordan inkludere forkunnskaper i undervisningen?

Den neste kategorien handler om hvordan man kan inkludere elevenes forkunnskaper i undervisningen.

4.3.1 Hvordan får lærere innblikk i elevenes forkunnskaper?

Av intervjuet fremgår det at lærerne har en forståelse for begrepet forkunnskaper og at de bruker det i undervisningen. De gav uttrykk for at de synes det er viktig å inkludere kunnskapen elevene tar med seg i klasserommet fordi det kan engasjere elevene samt at de får flere knagger å henge den nye kunnskapen på. Spørsmålet videre blir om lærerne har

noen metoder de bruker for å inkludere elevenes forkunnskaper i undervisningen? Lærerne gav uttrykk for følgende:

Jonas:

«Jeg bruker ikke de bevisst altså. Jeg kunne jo selvfølgelig kanskje tatt en slik... test, eller hva skal jeg si, en sånn undersøkelse, med det blir i praksis ikke gjort.»

Vibeke:

«Det letteste er jo bare det å stille spørsmålet «hva husker dere», og så håpe at det er noen som svarer. En annen metode man kan bruke, eller som jeg bruker av og til [...] er at elevene skal sitte sammen to og to og diskutere det før vi går gjennom, altså, om hva de kan fra før av.»

Even:

«Nei, ikke slike konkrete, det er ikke satt i system.»

Hanne:

« ... eh, nei. Der er jeg for lite bevisst.»

Samtlige lærere gav uttrykk for at de ikke er tilstrekkelig bevisste rundt det å bruke konkrete metoder for å aktivere elevenes forkunnskaper i undervisningen, og at metodene ikke er satt i noe system. Jonas trakk fram at han kunne nok brukt en test eller en undersøkelse for å få fram elevenes forkunnskaper, men at det i praksis ikke blir gjort. Vibeke gav uttrykk for at den enkleste måten å inkludere elevenes forkunnskaper er å stille spørsmålet «hva husker dere», og at hun iblant før gjennomgang av et tema lar elevene diskutere sammen to og to. Likevel kom det senere fram i intervjuet at Jonas, Even og Hanne hadde noen metoder de brukte for å få elevenes til å se kunnskapen i større sammenhenger. De gav blant annet uttrykk for:

Jonas:

«Forsøker jo selvfølgelig å møte litt på det med å ta turen på akvarier at de får se litt forskjellige arter og slik da... og komme seg litt ut på ekskursjoner.»

Even:

«Men vi prøver å se ting i sammenheng, og veldig ofte når jeg jobber med tema, for eksempel i biologi 1 der vi har planteutvikling, utvikling av planteliv på jorden, ulike måter å formere seg på, så har jeg alltid holdt praktisk forsøk knyttet til teorien. Alltid.»

«Ja, elevene beklager seg i en del sammenhenger i forhold til en del fag, fordi de ser ikke sammenhengen mellom de ulike temaene. Så hvis du kan presentere en sammenheng. For eksempel i biologi 2 tema, der er jo de tre første kapitlene, og de med energibærere og enzymer, og fotosyntese og celleånding det er under et egentlig. Det klarer ikke alltid elevene å se, men det spesifiserer jeg og konkretiserer. Så slike sammenhenger prøver jeg å bruke.»

Hanne:

«Altså når de har fordøyelsen så har jeg en stensil med alle innvollene, det har jeg nettopp vært gjennom med naturfag. Og så sier jeg til de, «det er innsiden av dere, dette har dere».»

I sitatene over kommer det fram at lærerne har noen metoder for å sette kunnskaper inn i en større sammenheng, som å knytte teori og pensum opp mot ekskursjoner og andre praktiske oppgaver. Even fortalte at han ønsket å knytte teori opp til praktiske forsøk. Videre ønsket Even å hjelpe elevene til å se hvordan kapitlene henger sammen slik at elevene kan få en bedre oversikt. Hanne går jeg ut fra mente at hun brukte en figur når hun underviste om temaet fordøyelsen for at elevene lettere kunne klare å koble teori opp mot praksis.

4.3.2 Metoder for å «rette opp» misoppfatninger

I underkategorien «Rette opp upresise- og unøyaktige forkunnskaper» ble lærerne stilt spørsmålet om de mente det var viktig å rette opp denne typen kunnskap. Lærerne gav uttrykk for at de synes det var viktig å korrigere upresise- og unøyaktige forkunnskaper. Videre ble spørsmålet om lærerne hadde noen metoder for å rette opp denne typen kunnskap. Vibeke trakk fram at hun prøvde å korrigere misoppfatningene ved å begrunne med fakta, og at hun presenterte dagligdagse misoppfatninger. Hun gav uttrykk for følgende:

«Da prøver jeg å begrunne det med fakta. Altså med kunnskapene som vi, altså om hvordan vi faktisk er, og prøver å stille spørsmålet om dette kan gi mening.»

«[...] jeg prøver å presentere dagligdagse misoppfatninger for å få avklare de da. Ja, for å presisere hvordan det faktisk er, og ikke den misoppfatningen de har, eller unøyaktigheten.»

Hanne fortalte følgende:

«Du skal ikke henge de ut. Så du må høre på hva de sier, og når det er så... gjerne feil. Så må du prøve å knytte det inn da i gjennomgangen: «Du sa, men det er slik». Slik at du på en måte i gjennomgangen får ryddet vekk disse misforståelsene, upresise tingene. Når du hører at de kan noe veldig upresist, eller kan ting som de helt har misforstått, så prøver du på en måte å bake det inn i gjennomgangen, men for all del vi kan ikke henge de ut.»

Hanne var opptatt av å høre på det elevene sa, og dersom det elevene sa ikke var helt korrekt så prøvde hun å knytte det inn i gjennomgangen av det nye lærestoffet. Videre trakk hun fram viktigheten av å ikke henge elevene ut slik at de kanskje ville verge seg fra å uttrykke seg muntlig i fremtiden. Ut fra transkripsjonene var det uklart hva Even og Jonas mente om spørsmålet.

4.3.3 Oppsummering

Lærernes uttalelser av hvordan man kan inkludere forkunnskaper i undervisningen kan oppsummeres gjennom følgende punkter:

- Samtlige lærere gav uttrykk for at de ikke var tilstrekkelige bevisste rundt det med å bruke konkrete metoder for å fremme elevenes forkunnskaper i undervisningen, og at metodene ikke er satt i noe system. Samtidig hadde lærerne noen metoder for å hjelpe elevene til å sette kunnskap inn i en større sammenheng.
- Dersom elevene hadde upresise- og unøyaktige forkunnskaper ønsket Vibeke å korrigere og rette disse opp ved å begrunne dem med fakta, og ved at hun presenterte dagligdagse misoppfatninger for elevene. Hanne trakk fram at det var viktig å ikke henge ut elevene.

4.4 Hva har formet lærernes praktisering av forkunnskaper?

I denne delen blir det presentert hva lærerne synes om egne kunnskaper om temaet forkunnskaper. Hvor har de lært det de vet om temaet? Hva formet deres praksis, og hvordan forholder skolene seg til dette temaet? Under intervjuene kom det fram at flere av utsagnene til lærerne var like, men at det likevel var noen forskjeller i lærernes oppfatninger. Disse likhetene og forskjellene vil bli lagt fram nedenfor:

4.4.1 Nok kunnskap?

Tidligere resultater har vist at samtlige lærere gav uttrykk for at de ikke var tilstrekkelig bevisste på å bruke konkrete metoder for å fremme elevenes forkunnskaper, og at de ikke hadde noe system. Spørsmålet om lærerne opplevde at de hadde nok kunnskap om temaet forkunnskaper ble derfor stilt. To av lærerne (Even og Hanne) gav uttrykk for at de synes de hadde nok kunnskap rundt temaet. Begge fortalte at de føler seg trygge på hvordan man skal inkludere elevenes forkunnskaper i undervisningen. De sa følgende:

Hanne:

«Ja, jeg tror det. For jeg prøver jo alltid når jeg begynner på et nytt emne å tenke hvor vi skal sette dette inn, hvilken sammenheng skal vi sette dette inn i. Det fokuserer jeg litt på.»

Even:

«Ja, jeg føler at jeg har ganske god kontroll, men så jeg jo jobbet i over 20 år.»

På den annen side gav Jonas og Vibeke uttrykk for at de ønsket seg mer kunnskap rundt temaet, og at de gjerne skulle hatt litt flere metoder og virkemidler for å inkludere elevenes forkunnskaper i undervisningen. Vibeke fortalte videre at man ikke kan vite hva elevene tenker. Hun trakk også fram at hun underviser i biologi 2 for første gang, slik at det er utfordrende å vite hva elevene kan fra før, men hun trodde det ville komme seg litt med mer erfaring. Hun sa følgende:

«Altså jeg kan jo aldri plassere meg inn i hodet til elevene mine. Så jeg kan aldri være .. vite hvilke forkunnskaper de har [...] og som sagt dette er første gang jeg har biologi 2, så det er liksom litt å prøve seg fram hver time. Hva kan de fra før og hva må vi se nøyer på.»

«Jeg kunne gjerne, jeg er alltid åpen for å få flere virkemiddel ja. For der synes jeg PPU utdanningen ikke var helt storveis, [...], nei så jeg synes det er lettere å variere i biologien selvfølgelig for du har jo øvelser og litt mer dynamiske timer. I matten for eksempel så er det vanskelig å variere.»

Som nevnt over sa Jonas at han gjerne kunne fått en bedre oversikt over hva slags metoder man kan bruke. Han sa følgende:

«Nei, kunne jo kanskje hatt, men du nevnte jo allerede noen her sant, tankekart og slike ting. Kunne kanskje fått en litt mer oversikt over hva slags metoder man kan bruke. Tenker ikke så mye over det til daglig da, men det er absolutt et poeng da å kunne ta det i bruk mer.»

4.4.2 Hva formet praksisen til lærerne rundt temaet forkunnskaper?

Hvor lærerne har fått sin kunnskap og sine erfaringer fra om temaet forkunnskaper var også interessant å se mer på, og derfor ble det stilt et spørsmål som handlet om hva som formet lærernes praksis rundt forkunnskaper. De fire lærerne gav her uttrykk for at det var erfaringer innen læreryrket som har formet deres praksis innenfor temaet forkunnskaper. Lærerne sa følgende:

Jonas:

«Egne erfaringer -mens jeg har undervist. Merker jo fort når elevene ikke henger med. Og da må en liksom begynne å spørre litt og nøste litt. Så må en vurdere om en gjerne skal ta en repetisjon eller om man skal forvente at de kan det.»

Vibeke:

«Det er nok erfaringer, jeg har nok ikke hatt så veldig mye fokus på det»

Even:

«Ja, for du vet uansett hvilken jobb du er i, så vil man jo endre praksisen sin. [...]. Så inkluderer jeg elevene på en helt annen måte nå enn i starten når jeg var ung og uerfaren. Så er jeg mye tryggere i jobben, jeg vet hva det dreier seg om. Jeg er veldig ofte i forkant av utfordringene, ser tegn på en helt annen måte. Jeg kan tolke at «okei, nå er det noe på gang der da gjør vi slik», og så demper det seg med en gang. Så jeg involverer meg mye mer i forhold til elevene ja, og på en helt annen måte enn det jeg gjorde i starten. Men det er jo helt naturlig.»

Hanne:

«Nei, det er nok noe som har kommet gjennom lærerpraksis. I studien tror jeg vi hadde nok med å lære det vi skulle lære der. Kommer oss videre.»

«Ja. Altså til mer erfaring du har til mer lengre du underviser, der tryggere du er i situasjonen. Så det er klart når du begynner som lærer så er du liksom «dette skal jeg lære de, jeg skal videre». Jeg tror det med få ro til å oversikt og tenke på alle feil kommer med erfaring.»

Jonas fortalte at det som formet hans praksis er egne erfaringer som han har fått gjennom tiden som lærer. Vibeke sier at det er egne erfaringer, men at hun ikke har noe spesielt fokus på temaet. Even gav uttrykk for at man opp gjennom årene som lærer blir tryggere i jobben sin, og at man hele tiden vil endre praksisen sin etter hvert som tiden går. Hanne trakk i likhet med de andre lærerne fram at erfaringer er det som har formet hennes praksis rundt forkunnskaper. Videre sa hun også at det ikke var noe spesielt fokus på temaet i studietiden.

4.4.3 Fokus på skolen?

Det siste spørsmålet som ble stilt til lærerne handlet om skolens fokus og holdninger rundt temaet forkunnskaper. Var dette et tema som skolen hadde fokus på, og eventuelt på hvilken måte? Lærerne gav uttrykk for følgende:

Jonas:

«Det har kanskje kommet inn i noen diskusjoner, men ikke sånn at de har hatt oppe temaet forkunnskaper. Det har vært mye mer vurdering i alle mulige slags varianter, men forkunnskaper, nei, ikke slik som eget tema»

Vibeke:

«Det har ikke vært et tema, nei. Dessverre ikke. Så da vet du det.»

Even:

«Nei, det tror jeg er veldig lite. Men det vi snakker om er at vi får mange flinke elever fra de flinke ungdomsskolene, og da tar vi gjerne forgitt at de har mange gode forkunnskaper. Men ikke sånn konkretisert at vi har møter hvor vi har det som temaet for det er jo så mange andre ting som skal diskuteres.»

Hanne:

«Lite, det vil jeg si, det er lite det med forkunnskaper, men det går mer på grunnkunnskaper. Altså vi snakker en del om, eller mest, om det i matematikk, og mest om det i p- og t-matte, det gjør vi nok. Der er vi nødt til å drøfte ting som det med forkunnskaper, hva kan vi gjøre, og hva må vi repetere før vi kan begynne på vårt pensum.»

Også her var lærerne samkjørte ved at de alle gav uttrykk for at skolene hadde lite fokus på temaet forkunnskaper. Jonas trakk fram at det var mer fokus på vurdering, men at temaet forkunnskaper kunne komme inn i noen diskusjoner. På den annen siden fortalte Even at de snakket mye om alle de flinke elevene som søkte på skolen, og at de på bakgrunn av dette kanskje tok forgitt at elevene hadde de forkunnskapene som skal til for å komme seg gjennom faget. Hanne gav uttrykk for at forkunnskaper ofte ble koblet til matematikk, der det ble diskutert hvilke kunnskaper elevene hadde fra før, og om det var nødvendig med repetisjon før man gikk videre med undervisningen.

4.4.4 Oppsummering

Lærernes uttalelser av hva som formet deres praksis rundt forkunnskaper og hvordan skolen som helhet forholdt seg til temaet kan oppsummeres gjennom følgende punkter:

- Hanne og Even gav uttrykk for at de synes de hadde nok kunnskap rundt temaet. Jonas og Vibeke fortalte at de gjerne skulle ønsket seg mer kunnskap rundt temaet, og at de gjerne skulle hatt flere metoder og virkemidler for å inkludere elevenes forkunnskaper i undervisningen.
- Samtlige lærere gav uttrykk for at det var erfaringer som lærer som har formet deres praksis innenfor temaet forkunnskaper.
- Lærerne fortalte at skolene hadde lite fokus på temaet forkunnskaper.

5 Diskusjon

Diskusjonen er i likhet med resultatkapittelet strukturert ut fra forskningsspørsmålene: *hvorfor og hvordan* inkludere elevenes forkunnskaper i undervisningen. En kritisk vurdering og diskusjon av undersøkelsenes begrensninger og potensielle feilkilder vil bli foretatt. Til slutt gir jeg noen konkrete anbefalinger for å inkludere elevers forkunnskaper på måter som krever lite tid og arbeid.

5.1 Lærernes arbeid med forkunnskaper: hvorfor

Samtlige lærere gav uttrykk for at de brukte elevenes forkunnskaper i undervisningen, noe som Gurlitt og Renkl (2008) skriver er en av de viktigste forutsetningene for læring.

Forskning viser at aktivering av forkunnskaper har gunstige effekter på læring (Bransford et al., 2000, s. 97; Dunlosky et al., 2013; Kostons og van der Werf, 2015; Mayer, 1979).

5.1.1 Kjenner lærerne begrepet forkunnskaper?

Resultatene fra denne studien viser at lærerne har kunnskap om begrepet forkunnskaper. Vibeke fortalte at betydningen av forkunnskaper lå i ordet, og at hun ønsket å koble nytt materiale opp mot det elevene har lært fra tidligere. Jonas gav uttrykk for at temaene i biologi ofte har sammenheng til det elevene lærte i naturfag på Vg1, og på bakgrunn av dette vet elevene litt om hva de skal kunne. Han var opptatt av å bruke elevenes forkunnskaper i innledningsfasen av nye temaer for å få en oversikt. Even trakk fram begrepet «hverdagsforestillinger», og at elevene har tanker omkring ulike situasjoner, temaer og hendelser i livet. Disse resultatene stemmer overens med resultatene fra TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study) 2015 undersøkelsen (Nilsen og Frøyland, 2016, s. 141). Her vises det til at lærerne rapporterte at de i overkant av halvparten av timene knytter nytt innhold til elevenes forkunnskaper og ber elevene forklare svarene sine (Nilsen og Frøyland, 2016, s. 141). TIMSS rapporterer fra naturfag på 9. trinn. Likevel har jeg grunn til å tro at disse resultatene har overføringsverdi til biologi i videregående, noe som resultatene i denne studien underbygger.

Lærerne viser kjennskap til begrepet forkunnskaper som er i tråd med litteraturen presentert i det teoretiske rammeverket. Ambrose og Mayer (2010, s. 13) skriver at forkunnskaper er den kunnskapen elevene stiller med i møtet med ny informasjon, observasjoner eller nye inntrykk, noe som både Hanne og Jonas gav uttrykk for. Men ingen av lærerne trekker fram at elevene bygger ny informasjon på den forståelse de har fra før, noe som Kelly (1955) skriver er en grunnleggende psykologisk funksjon.

«Hverdagsforestillinger» som Even nevner hører også hjemme innenfor begrepet forkunnskaper (Bransford et al., 2000, s. 71). Forkunnskaper inkluderer også den kunnskapen og forståelsen elevene har på bakgrunn av deres sosiale rolle med tanke på klasse, kjønn, kultur og lignende (ibid., s. 72).

Hanne opplever at elevene ut over i en undervisningssekvens viste at de hadde en høyere forståelse og kunnskap enn de gav uttrykk for innledningsvis. Kanskje kunne hun vært observant på å fremme dette i starten av undervisningen? At elevene får bringe fram den kunnskapen de har i starten av en undervisningstime er noe (Kostons og van der Werf, 2015) legger fram viktigheten av. Elever klarer ofte ikke av seg selv å koble nytt materiale til tidligere forståelse, og heller ikke se at det de har lært tidligere kan bli brukt i nye situasjoner (Barkley, 2010, s. 100). På bakgrunn av dette kan man argumentere for at elevene trenger metakognitiv kunnskap, det vil si hvordan, når og hvorfor man skal bruke ulike læringsstrategier (Kostons og van der Werf, 2015). Dette stiller krav til elevenes kognitive ressurser og kan føre til kognitiv belastning (Amadiou et al., 2009). Når elevene møter ny og ukjent kunnskap er det ønskelig at de vet hvordan de på best mulig måte kan tilnærme seg lærestoffet ut fra sine egne forutsetninger (Kostons og van der Werf, 2015). At lærerne gir uttrykk for at de bruker elevenes forkunnskaper er veldig positivt.

5.1.2 Formålet med å bruke elevenes forkunnskaper

Læreren gav uttrykk for at formålet med å inkludere elevenes forkunnskaper i undervisningen var: å få en slags forståelse og link til stoffet, få knagger inn i hverdagslivet, gi stoffet mer mening og få elevene engasjerte. Alt dette er formål som også trekkes fram i litteraturen (Lang, 2016, s. 108; Nyléhn og Grønmo, 2009, s. 198; Spires og Donley, 1998). Shing og Brod (2016) legger vekt på elevenes økte forståelse for lærestoffet. De skriver at forkunnskaper gjør det enklere for minnet, siden den nye informasjonen integreres i

strukturer som allerede er på plass. En bedre forståelse for stoffet kan også sees i sammenheng med at dersom elevenes forkunnskaper blir aktivert så vil det lettere kunne skje en assimileringssprosess (Imsen, 2005, s. 151; Sjøberg, 2009, s. 316; Säljö, 2013, s. 65). I denne prosessen ser man om eksisterende kunnskap og forståelse stemmer overens med den nye informasjonen (Imsen, 2005, s. 151). Gjør den det, vil elevene kunne oppnå større forståelse for lærestoffet. At Jonas trekker fram at bruken av forkunnskaper kan gi økt forståelse kan man derfor argumentere for at stemmer overens med litteraturen.

Jonas trakk også fram at dersom man klarer å koble lærestoffet opp mot hverdagslivet vil elevene få en bedre inngang, og det vil være lettere å presentere stoffet. I en undervisningssammenheng bør man også relatere lærestoffet opp mot autentiske kontekster, den virkelige verden (Nyléhn og Grønmo, 2009, s. 198). At Jonas ønsker å koble lærestoffet opp mot hverdagslivet kan ifølge Nairne og Pandeirada (2010) gjøre det lettere for elevene å huske lærestoffet. I TIMSS 2007 kom det fram at lærere i større grad rapporterte at de relaterte lærestoffet til dagliglivet enn det elevene gjorde (Nyléhn og Grønmo, 2009, s. 198). Dette viser at lærere og elever har ulike oppfatninger rundt dette temaet. Lærere kan ved ulike anledninger kanskje tro at de kobler lærestoffet opp mot noe i elevenes dagligliv, uten at elevene oppfatter det slik. Ut fra dette kunne det være interessant å undersøke om lærernes oppfatninger i denne studien samsvarer med det elevene oppfatter. Det er også viktig å trekke fram at å koble lærestoffet opp mot dagliglivet ikke er like aktuelt for alle temaer i biologi. Innenfor temaet evolusjonsbiologi kommer elevene med ulike oppfatninger, noe en lærer må være observant på.

Hanne fortalte at formålet med å inkludere elevenes forkunnskaper i undervisningen var å øke engasjementet. Willingham (2009) skriver om - at vi mennesker liker å løse problemer og finne svar på spørsmål (s. 3). Å løse et problem kan gi oss en mestringfølelse som er behagelig (Willingham, 2009, s. 13). På den annen side vil elevene kunne miste motivasjonen og interessen dersom undervisningen og problemene hele tiden er for vanskelige. Tilsvarende gjelder dersom de er for enkle. Ved å gå ut fra den forståelse og kunnskapene elevene besitter så vil elevene kunne ha gode forutsetninger for å forstå og skjønne det undervisningen tar for seg, og på den måten kunne engasjere dem. Å få elevene engasjerte

kan også trekkes opp mot å koble undervisningen inn mot hverdagslivet og elevenes personlige kunnskap som er nevnt i avsnittet over.

5.1.3 Forkunnskapers observerbare effekt

Resultatene fra denne studien viste at Even gav uttrykk for at elevene blir mer engasjerte og spesielt i sammenhenger hvor de kan relatere fagstoffet til lokalmiljøet sitt. Vibeke opplevde at det gav en positiv effekt for de elevene som var inkluderte og aktive, og for de elevene som tenkte gjennom lærestoffet. Jonas gav uttrykk for at når han får repetert litt av lærestoffet så fikk elevene en bedre inngang til stoffet.

Det at Jonas trakk fram repetisjon som metode for å fremme elevenes forkunnskaper er noe vi finner mye litteratur om. Repetisjon i undervisningen er viktig fordi det kan være med på å styrke grunnleggende kunnskaper, samt at det kan bidra til å forbedre overføring og hindre mot å glemme (Willingham, 2009, s. 108). Spørsmålet er om for mye repetisjon kan gå på bekostning av elevenes motivasjon? For at elever skal lære noe trenger de noe som holder i gang læringsprosessen (Imsen, 2005, s. 150). Elevene må ha tilstrekkelig motivasjon for å gjennomføre læringen. Dette vil ikke bli diskutert ytterligere i denne oppgaven. Repetisjon kan også bidra til en kognitiv belastning hos elevene, og som lærer må en være bevisst på å tilpasse repetisjonen til det begrensede arbeidsminnet (Schnotz, 2010; Nyléhn, 2015). I et klasserom sitter elevene med ulike forutsetninger for læring, og de har ofte ulik kapasitet i arbeidsminnet. Variasjon i arbeidsminnet skyldes både arvelige faktorer og miljøbetingelser som stress og negative forventninger (Nyléhn, 2015). Når Jonas repeterer lærestoff vil det for noen kunne ha en positiv effekt som nevnt over, men for de elevene som allerede har forstått lærestoffet vil det kunne bidra til en unødvendig kognitiv belastning. En forenklet gjennomgang kan også få fokus bort fra det som ikke blir gjennomgått, slik at det lettere blir glemt.

At det er variasjon blant elevene i klasserommet var noe Vibeke trakk fram. Hun fortalte at det gir positive effekter på elevenes læring for de elevene som var aktive i læringsprosessen. Barkley (2010, s. 98) skriver at elevene må være aktive for å koble nye ideer og informasjon til allerede kjente konsepter og prinsipper. Jonas fortalte også at når man stiller et spørsmål i klasserommet som «Hva husker dere fra før?», må man være bevisst på at svaret noen av

elevene kommer med ikke representerer hele klassen. I et klasserom har elevene ulik forståelse og forutsetninger, og det vil være utfordrende og kanskje umulig å få med seg alle i en undervisningssekvens.

Som nevnt over har elevene ulik kapasitet i arbeidsminnet, noe som vil påvirke hvordan elevene lærer. Elevene har også ulik grad av forkunnskaper (Nyléhn og Grønmo, 2009 s. 143). Elever med tilstrekkelige forkunnskaper kan for eksempel ha godt læringsutbytte av undervisning som baserer seg på utforskning (Kirschner et al., 2006). Disse elevene har mer omfattende kunnskap som påvirker hva de oppfatter og hvordan de organiserer, representerer og tolker informasjonen, og dermed lettere for å få god forståelse (Bransford et al., 2000, s. 31). Som lærer må man derfor være klar over at elever med færre forkunnskaper kan trenge en annen tilnærming til lærestoffet og har større nytte av veiledning (Nyléhn og Grønmo, 2009 s. 143). At Jonas gir uttrykk for at elevene er ulike og har forskjellige forutsetninger for læring er dermed i tråd med litteraturen. Som lærer må man også tilpasse undervisningen slik at elever ikke bruker energi og tid på for lette oppgaver ettersom resultatet vil være at de ikke lærer noe (Schnotz og Kürschner, 2007).

Til slutt kan man trekke fram Even som fortalte at elevene blir mer engasjerte, spesielt når lærestoffet kan sees i sammenheng med lokalmiljøet. Dette kan innebære å undersøke kvaliteten på badevann og drikkevann eller det lokale biologiske mangfoldet.

Undervisningen vil dermed lettere kunne inkludere elevenes engasjement, og som nevnt tidligere er ikke forkunnskaper kun den faglige kunnskapen elevene besitter. Elevenes forståelse kan som nevnt tidligere også inkludere deres emosjonelle assosiasjoner og sosiale rolle (Bransford et al., 2000, s. 72).

5.1.4 Upresise- og unøyaktige forkunnskaper

Et annet viktig funn var at samtlige lærere hadde så og si den samme oppfatningen når det kom til upresise- og unøyaktige forkunnskaper. Deres oppfatning var at upresise- og unøyaktige forkunnskaper ikke var det største utfordringen i biologifaget. Hanne gav uttrykk for at man i biologifaget tar ting fra bunnen av. Innenfor hovedområdet cellebiologi i læreplanen for biologi 1 er et av målene at elevene skal kunne «gjøre greie for oppbygningen av eukaryote celler og forklar hvilke funksjoner de ulike deler i cellene har».

(Utdanningsdirektoratet, 2016). Dette kan være med på å understøtte det lærerne gav uttrykk for ved at biologifaget begynner på de minste enhetene, og deretter bygger seg oppover.

Likevel gav lærerne uttrykk for at biokjemi, spesielt fotosyntesen og celleåndingen, ble oppfattet av mange elever som utfordrende. Jonas, Vibeke og Even gav uttrykk for at dette skyldtes manglende kjemikunnskaper. Dette var også noe Hanne trakk fram som en stor utfordring i naturfag på Vg1 siden læreplanen her forventet av elevene skulle kunne mer kjemi enn det elevene husket fra ungdomsskolen. Vi har nok alle opplevd å gå inn i en forelesning eller undervisningstime og ikke forstått det som blir undervist, og det er dette som kan skje når elevene ikke har nok grunnleggende kjemikunnskaper. Dersom man begynner å undervise om fotosyntesen og trekker inn de ulike kjemiske prosessene vil mange elever mangle tilstrekkelige kunnskaper å koble den nye informasjonen på. Eleven vil bli passive mottaker av kunnskap, noe som påvirker læringen negativt (Abd-El-Khalick, 2013). Elevene har få koblinger, og dermed utfordringer med å se sammenhenger innenfor temaet. For elevene vil det læreren formidler oppleves som en liste med begreper og formler og sammenhengene vil ikke være tydelige (Bransford et al., 2000, s. 42; Willingham, 2009, s. 42). Innenfor slike områder synes det aktuelt å bruke tid på repetisjon for at elevene skal ha bedre forutsetninger for læring.

Lærerne gav samstemt uttrykk for at det var et stort tidspress i skolen. Resultatene avdekket at lærerne opplever at de har liten tid til repetisjon eller ny gjennomgang av lærestoff når de oppdager at elevene har manglende forståelse. Even fortalte at skolehverdagen er utfordrende, og man får ikke arbeidsro. Jonas fortalte at det er nok å komme seg gjennom pensum, og at en ikke har tid til å begynne med grunnleggende kjemi. Tidspress var noe Hanne også gav uttrykk for, og at de som lærere ikke hadde tid til å nøste opp hele tiden, men at hun likevel var opptatt av å prøve å få elevene med seg for ellers ville hun «kjøre over dem». At lærerne opplever at de ikke kan ta seg god nok tid for å få med alle elevene kan være en avgjørende faktor for elevenes læring.

5.2 Lærernes arbeid med forkunnskaper: hvordan

Samtlige lærere gav uttrykk for at de synes det var viktig å inkludere elevenes forkunnskaper i undervisningen. Her vil det bli lagt fram bevisste- og ubevisste strategier som lærerne gav uttrykk for at de brukte for å aktivere elevenes forkunnskaper.

5.2.1 Bevisste strategier for å aktivere forkunnskaper

Fra intervjuet kom det fram litt ulike metoder som lærerne brukte eller kjente til for å fremme elevenes forkunnskaper. Jonas gav uttrykk for at han gjerne skulle brukt en test eller undersøkelse for å få innblikk i hva elevene kunne fra før. Dette er metoder som både Lang (2016, s. 65) og Barkley (2010, s. 165) nevner for å fremme elevenes forkunnskaper, gjennom at man får innblikk i hva elevene kan fra før. Å få innblikk i hva elevene kan fra før kan også bidra til at lærer kan gjenkjenne og rette opp misoppfatninger (Lang, 2016, s. 65). Her er det viktig å presisere at Jonas fortalte at dette i bunn og grunn ikke ble gjennomført, selv om han visste om mulighetene.

Jonas gav videre blant uttrykk for at han tok turen på akvariet og at han brukte repetisjon. Han trakk også fram at han gjerne kunne brukt tankekart, men at det i bunn og grunn ikke ble gjennomført. Bruken av repetisjon har blitt diskutert tidligere i denne oppgaven, og kort sagt kan repetisjon både ha en positiv og negativ effekt på elevenes læringsutbytte.

Vibeke på sin side stilte gjerne spørsmålet «Hva kan dere fra før?». Dette kan bidra til at hun får innblikk i hva elevene kan fra før, og dermed kan hun lettere legge undervisningen på deres nivå. Som nevnt tidligere er det da viktig å være observant på at det et fåtall av elevene uttrykker ikke representerer hele klassen. Videre lot hun også elevene diskutere et tema eller begrep sammen to og to før hun gikk videre i undervisningen. Bruken av grupper for å inkludere og fremme elevenes forkunnskaper er noe Schmidt et al. (1989) også foreslår. Her skulle elevene diskutere et problem og foreslå en løsning før ytterligere relevant informasjon ble gitt til elevene. Ideen er at aktivering av relevante forkunnskaper vil bidra til integrering av nye konsepter i allerede eksisterende kognitive strukturer. Resultatene av studien viste at elever som fikk diskutert en problemstilling før gjennomgang husket mer fra temaet når de ble bedt om å skrive ned det de husket. Når Vibeke bruker denne

læringsmetoden så vil elevene få mulighet til å aktivere sine forkunnskaper, og få en forståelse om at noe av det de kan fra før kan kobles opp mot det nye lærestoffet. Schmidt et al. (1989) skriver at dette er en strategi for å bygge bro mellom det som allerede er kjent og ny informasjon. Vibekes metode er dermed på linje med litteraturen om å fremme elevenes forkunnskaper.

Når det kommer til upresise- og unøyaktige forkunnskaper gav lærerne uttrykk for at de synes det var viktig å korrigere disse. Vibeke ønsket å korrigere de ved å begrunne med fakta, og hun presenterte dagligdagse misoppfatninger. Hanne gav uttrykk for at det var viktig å høre på det elevene sa, og dersom de sa feil ønsket hun ikke å henge ut elevene. Dette kunne føre til at elevene ville vegre seg for å uttrykke seg i fremtiden. Studien til Schmidt et al. (1989) stilte spørsmål ved hva som skjer dersom upresise- og feilaktige forkunnskaper blir aktivert, og om dette har noe å si for tilegnelsen av ny informasjon. Studien kom fram til at studentene måtte bli gjort oppmerksomme på den forståelsen de hadde, og innse at den ikke var tilstrekkelig (Schmidt et al., 1989).

5.2.2 Å aktivere forkunnskaper ubevisst

Flere av lærerne (Jonas, Even og Hanne) fortalte at de ikke var bevisste nok på å inkludere elevenes forkunnskaper. To av lærerne ønsket seg mer konkrete metoder for å inkludere elevenes forkunnskaper i undervisningen. På bakgrunn av dette vil det i avsnitt 5.5 bli lagt fram enkle tips for hvordan man kan inkludere elevenes forkunnskaper i klasserommet. Lærernes svar på hvordan de aktiverte eller kunne aktivere elevenes forkunnskaper er beskrevet overfor, i del 5.2.1. Men utover i intervjuene kom det fram at de benyttet enda flere metoder som potensielt kan aktivere elevenes forkunnskaper, som ikke ble satt i sammenheng med forkunnskaper av lærerne selv.

Under intervjuet fortalte Even at han ønsket å hjelpe elevene til å se og sette ting i sammenheng. I biologi og i naturvitenskapen generelt henger konsepter, teorier og prosesser sammen. Å se ting i det store bildet gjør det lettere for elevene. Når elevene forstår det store bildet er det enklere for dem å lære seg detaljer, og dermed redusere mulighetene for at de innarbeider seg upresise- og unøyaktige forkunnskaper (Gurlitt og Renkl, 2008). Tankekart kan hjelpe elevene å visualisere og organisere hovedkonsepter

innenfor et tema (Barkley, 2010, s. 98). En av hovedfordelene med å bruke tankekart er at det fremhever temaets makrostruktur, og tydeliggjør det overordnede bildet (O'Donnell et al., 2012). Even kunne altså brukt tankekart i undervisningen for å hjelpe elevene til å se sammenhengen ettersom det bidrar til at elevene får trening i å organisere den kunnskapen de allerede sitter i besittelse av (Lang, 2016, s. 65).

Når Hanne underviste i fordøyelsen brukte hun en figur for å vise elevene de ulike organene. Å bruke en figur kan bidra til å vekke elevenes oppmerksomhet og sette i gang relevante tanker (Lang, 2016, s. 108). Figuren kan brukes som utgangspunkt for en samtale slik som Lang (2016, s. 108) foreslår.

Flere av lærerne gav uttrykk for at det var viktig å gå ut fra elevenes interesser samt at undervisning bør engasjere elevene. Dersom elevene får fordype seg i temaer de er interessert i vil de kunne bli mer interesserte og aktive i læringsprosessen (Barkley, 2010, s. 98; Fiskum et al., 2018). Samtidig er det utfordrende å vite hvilke tanker og interesser elevene har.

Ut fra avsnittene over kan man se at lærerne bruker flere metoder for å fremme elevenes forkunnskaper, men at disse ikke alltid er like bevisste og satt i system. Derfor vil jeg argumentere for at økt bevissthet omkring aktivisering av forkunnskaper kan være positivt for elevenes læringsutbytte.

5.3 Hvor har lærerne fått kunnskap om forkunnskaper?

Videre ble lærerne spurt om hvor de hadde fått kunnskap om forkunnskaper fra, og om de opplevde at de har nok kunnskap om temaet. To av lærerne (Hanne og Even) gav uttrykk for at de synes de hadde nok kunnskap rundt forkunnskaper, og begge sa de følte seg trygge på hvordan de inkluderte elevene forkunnskaper i undervisningen. På den andre siden fortalte Vibeke og Jonas at de ønsket seg mer kunnskap rundt temaet, og at de skulle hatt flere metoder og virkemidler. Meyer (2004) postulerer at nye lærere har utilstrekkelige oppfatninger om forkunnskaper og dens rolle i å skape et effektivt konstruktivistisk læringsmiljø. Vibeke er en relativt nyutdannet lærer og underviser for første gang i biologi 2.

Hun gav selv uttrykk for at det er utfordrende å vite hvilke forkunnskaper elevene har ettersom det er første gang hun underviser biologi 2, og for henne er alt relativt nytt. Lærere som ikke har tilstrekkelige oppfatninger av forkunnskaper vil ikke kunne skape et effektivt og støttende konstruktivistisk læringsmiljø ifølge Meyer (2004). Det er likevel positivt at Vibeke selv er oppmerksom på denne begrensningen.

Even har jobbet som lærer i over 20 år, og føler seg trygg i jobben. Han gav uttrykk for at han inkluderer elevene på en helt annen måte nå enn i starten av lærerkarrieren. Even sa at han er i forkant av utfordringer, noe som også Meyer (2004) skriver at erfarne lærere er. Når erfarne lærere arbeider så ser alt veldig intuitivt ut, og det ser ut som de vet hva de skal gjøre i enhver situasjon (Meyer, 2004).

Samtlige lærere i denne studien gav uttrykk for at det er egne erfaringer i læreryrket som har formet deres praksis rundt forkunnskaper, og at man gjennom erfaringer blir tryggere på seg selv som lærer. Min egen erfaring er at lektorutdanningen har en fagplan som påpeker viktigheten av å inkludere elevenes forkunnskaper, men noe mer kunnskap rundt temaet har ikke blitt inkludert. Gjennomgangen av teori i denne oppgaven har vist at det er viktig å inkludere elevenes forkunnskaper, og hvorfor. Lærernes utsagn er i tråd med studien til Meyer (2004), som konkluderte med at det bør være et større fokus på temaet forkunnskaper i lærerutdanningen.

Skolens fokus på temaet forkunnskaper var også interessant. Her kunne man igjen se at lærerne gav uttrykk for det samme, det var relativt lite fokus rundt temaet, men det kunne komme opp tilfeldig i ulike situasjoner. Man kan stille seg spørsmål om det burde være et større fokus på dette i lærerutdanningen og i skolen ettersom inkludering av elevers forkunnskaper kanskje er den viktigste forutsetningen for læring (Gurlitt og Renkl, 2008).

5.4 Begrensninger og feilkilder

Temaet har blitt belyst fra et lærerperspektiv, og tanker elever har rundt temaet har ikke blitt undersøkt i denne studien. Fire lærere dannet utvalget i dette forskningsprosjektet, og på bakgrunn av dette kan man ikke trekke generelle konklusjoner eller si at resultatene er representative for lærere generelt. Dette har imidlertid ikke vært hensikten med forskningsprosjektet, men det har heller vært å gi et innblikk i noen læreres oppfatninger rundt temaet. Man kan derfor si at studien har bidratt til å belyse temaet forkunnskaper.

Intervjuene ble gjennomført tidlig i prosessen (sent høsten 2017 og tidlig våren 2018), noe som kan ha vært med på å redusere kvaliteten på studien. På dette tidspunktet var mine kunnskaper om temaet begrenset, siden jeg ikke hadde satt meg inn i relevant forskning og litteratur på det tidspunktet. Bedre forståelse rundt temaet forkunnskaper kunne nok ha bidratt til mer gjennomtenkte og kvalifiserte spørsmål, noe som igjen kunne hatt bidratt til økt kvalitet på det innhentede datamaterialet. Dette er for det meste generelle antagelser, men jeg ville nok spurt mer spesifikt rundt hvorfor lærere mente det var viktig å inkludere elevenes forkunnskaper.

Videre kan man trekke fram manglende erfaring og kunnskap om å gjennomføre forskning, som å planlegge en studie, utarbeide en intervjuguide og gjennomføre et forskningsintervju. Å planlegge en studie krever at man har kunnskap og forståelse rundt hvordan forskning bør gjennomføres med tanke på reliabilitet, validitet og overførbarhet. Ut fra datamaterialet kan man se en forskjell i både gjennomføringen og kvaliteten på det første og det siste intervjuet, og det er hentet minst relevant informasjon fra det første intervjuet. Her var jeg som intervjuer kanskje ikke like klar og tydelig, og ikke like observant på at læreren skulle besvare mine spørsmål. I de senere intervjuene var jeg nok mer bevisst på å stille spørsmålene på nytt, og kanskje på en annen måte slik at jeg var sikker på å få lærernes synspunkter rundt de ulike temaene. Jeg kunne stilt oppfølgingsspørsmål der lærernes uttalelser var uklare, og noen ganger ble det først tydelig i det transkriberte materialet at en lærer ikke hadde svart konkret nok på et spørsmål.

Datamaterialet ble analysert ved hjelp av koding og kategorisering. Hvordan man gjennomfører koding og kategorisering er det ingen fasit på. Det kan derfor tenkes at datamaterialet kunne blitt analysert på en annen måte. Både bedre forståelse om temaet,

og kunnskap og erfaring innen kvalitativ forskning kunne ha bidratt til å øke kvaliteten på studien.

Men jeg vil trekke fram at mitt læringsutbytte fra arbeidet med denne oppgaven har vært stort. Kunnskap jeg har fått gjennom denne prosessen tenker jeg vil bidra positivt i min undervisningspraksis, samt at andre lærere og medstudenter også kan dra nytte av de enkle tipsene jeg har funnet i litteratur for å fremme elevenes forkunnskaper. På tross av begrensninger og feilkilder har jeg lært mye gjennom prosessen, og selv om jeg har et begrenset antall intervjuobjekter har jeg belyst mange sider ved temaet. Alt i alt føles prosessen som et nyttig dypdykk i både teori og kvalitativ metode, som jeg er sikker på at jeg vil ha nytte av i den kommende lærerhverdagen.

5.5 Enkle tips for klasserommet

Noen av lærerne ønsket seg flere metoder for å inkludere elevenes forkunnskaper i undervisningen. Derfor har jeg laget en liste med anbefalinger for hvordan man kan inkludere elevenes forkunnskaper. Anbefalingene viser enkle og lite tidskrevende metoder som jeg, lærere og medstudenter kan benytte seg av som et oppslagsverk eller inspirasjon.

- Å få innblikk i hva elevene kan fra før kan gjøres ved å be elevene skrive ned hva de husker og forstår som et essay, ta en pre-quiz, eller be elevene skrive ned noen spørsmål om hva de lurer på og hva de ønsker å finne ut mer av (Barkley, 2010, s. 98; Lang, 2016, s. 65).
- Bruke utdypende spørsmål («hvorfors» spørsmål) når elevene arbeider, slik at de må sette sammen ny informasjon med allerede eksisterende kunnskap og forståelse (Dunlosky et al., 2013; Roediger og Pyc, 2012).
- Lær elevene å tenke høyt mens de jobber (Dunlosky et al., 2013; Roediger og Pyc, 2012). «Hvilken informasjon er ny, og hva vet jeg allerede om temaet?». Dette kan bidra til at elevene blir mer aktive i læringsprosessen.
- Bruk grafisk organisering (lag tankekart, fyll inn i tabeller) som kan stimulere elevenes forkunnskaper (Barkley, 2010, s. 98). Dette kan bidra til at elevene får et overordnet bildet av læringsmaterialet (O'Donnell et al., 2012). Denne grafiske organiseringen kan gjøres selvstendig av elevene, eller ved veiledning av lærer. Dette kan varieres

med hensyn til elevenes forkunnskaper (Gurlitt og Renkl, 2008).

- Legg fram noe i undervisningen som kan vekke elevenes nysgjerrighet, og la denne nysgjerrigheten lede de uformelle samtalene basert på elevenes forståelse (Lang, 2016, s. 108).
- Bruk repetisjon for å styrke elevenes grunnleggende kunnskaper og forståelse som er nødvendig for mer avansert læring (Willingham, 2009, s. 107).
- Bruk gruppearbeid eller la elevene intervju hverandre før en gjennomgår lærestoffet (Schmidt et al., 1989; Barkley, 2010, s. 98). Elevene må da ut fra deres egen forståelse og kunnskap sette ord på prinsipper, prosesser eller mekanismer. Ved hjelp av samtale og diskusjon kan elevene mobilisere relevante forkunnskaper (Schmidt et al., 1989).
- I løpet av undervisningen ber du elevene svare på et av disse spørsmålene:
 - Hvilke to ting har du lært så langt i dag?
 - Nevn to ting du lærte forrige time.
 - Hvilke to ting vil du lære mer om?
 - Hva er to ting i dagens tema som er relatert til tidligere emner?

Elevene vil ved denne metoden få mulighet til å koble sammen allerede eksisterende kunnskap med det nye lærestoffet som blir presentert (retrievalpractice.org. To ting)

- Prøv å relater lærestoffet til elevenes dagligliv og personlig kunnskap. Det er lettere for elevene å huske informasjonen som de anser som nyttig, og som de kan relatere seg til (Spires og Donley, 1998).
- Vanligvis blir elevene konfrontert med beskrivelser av fenomener, prosesser eller prinsipper før det jobber selvstendig med materialet. Be elevene heller forklare en modell, eksperiment, prosess eller lignende før du underviser lærestoffet (Schmidt et al., 1989).

6 Konklusjon

Problemstillingen for denne oppgaven var «*Hvilken forståelse har biologilærere av elevenes forkunnskaper?*». Resultatene har vist at lærerne har en forståelse av begrepet forkunnskaper, og at de har et ønske om å inkludere elevenes forkunnskaper i undervisningen. Ut i fra resultatene kan man si at lærerne har et positivt syn på forkunnskaper, og at når lærerne involverer elevenes forkunnskaper i undervisningen opplever de positive effekter for de som er aktive. Denne positive effekten er i samråd med forskning som er gjort innenfor temaet forkunnskaper (Bransford et al., 2000, s. 78; Dunlosky et al., 2013; Kostons og van der Werf, 2015; Mayer, 1979).

Noen av læreren gav uttrykk for at de ønsket seg mer kunnskap om temaet forkunnskaper, særlig metoder for hvordan man kan fremme elevenes forkunnskaper i undervisningen. På bakgrunn av dette har en stor del av denne studien dreid seg om hvordan dette kan gjøres. Lærerne gav uttrykk for at det er et stort tidspress i skolen, med en omfattende læreplan de skal gjennom. De opplever at de ikke kan ta seg nok tid til for eksempel repetisjon selv om elevene ikke har den nødvendige forståelsen. Tidspresset i skolen er gjeldende for både lærere og elever, og det er derfor viktig at undervisningen som blir gjennomført i klasserommet gir elevene de beste forutsetningene for læring. Derfor har jeg vektlagt enkle og lite tidkrevende metoder for å aktivere forkunnskaper. Gjennom å belyse viktigheten av å inkludere elevenes forkunnskaper i undervisningen, samt metoder for hvordan dette kan gjøres, håper jeg å kunne bidra til å øke læreres forståelse rundt temaet.

6.1 Implikasjoner og veien videre

Som nevnt tidligere er ikke målet med denne studien å generalisere, men heller å gi et innblikk i hvilken forståelse noen lærere har rundt temaet forkunnskaper. Denne innsikten kan være gjeldende for andre biologilærere, og lærere generelt. Resultatene i denne studien har vist at lærere gav uttrykk for at de gjerne skulle hadde flere metoder for å fremme elevenes forkunnskaper, samt at den praktisk-pedagogiske utdanningen ikke omhandlet temaet tilfredsstillende.

Meyer (2004) påpeker at selv om forkunnskaper har en sentral rolle i læring, så mangler det overraskende mye forskning på hvordan lærere forstår forkunnskaper og tar avgjørelser

basert på deres forståelse. At lærere og lærerstudenter får kunnskap om hvordan hjernen fungerer i forhold til arbeidsminnet og langtidsminnet, synes også å være viktig med tanke på elevenes læring (Nyléhn, 2015). Studiene til Meyer (2004) foreslo at det bør være et større fokus på temaet forkunnskaper i lærerutdanningen (Meyer, 2004). Disse konklusjonene er også noe denne studien vil anbefale. Å gi lærere mer kunnskap om forkunnskapers plass i undervisningen, og hvordan man kan fremme elevenes forkunnskaper i undervisningen vil kunne være positivt for elevenes læringsutbytte i skolen.

Jeg startet innledningen i denne masteroppgaven med min motivasjon for oppgaven, og et ønske om å lære mer om temaet. Gjennom denne prosessen kan det sies at min forståelse og mine kunnskaper om temaet har økt. Videre hadde det vært interessant å prøve ut ulike metoder for å inkludere elevenes forkunnskaper, og sett på hvilke effekter det kunne hatt på elevene. En annen vinkling kunne vært å intervjuere elever med tanke på hvordan de forholder seg til forkunnskaper, og hvordan de tar i bruk det de kan fra før i en undervisningssammenheng.

7 Litteraturliste

- Abd-El-Khalick, F. (2013). Teaching With and About Nature of Science, and Science Teacher Knowledge Domains. *Science & Education*, 22(9), s. 2087–2107.
- Agarwal, P. K., Bain, P. M. og Chamberlain, R. W. (2012). The Value of Applied Research: Retrieval Practice Improves Classroom Learning and Recommendations from a Teacher, a Principal, and a Scientist. *Educational Psychology Review*, 24(3), s. 437–448.
- Alexander, P. A., Schallert, D. L. og Reynolds, R. E. (2009). What Is Learning Anyway? A Topographical Perspective Considered. *Educational Psychologist*, 44(3), s. 176-192.
- Anderson, L., Krathwohl, D. R. og Bloom, B. S. (2001). *A Taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.
- Angell, C., Kolstø, S. D., Renstrøm, R., Henriksen, E. K. Bungum, D. og Persson, J. (2011). *Fysikkdidaktikk*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Amadiou, F., Van Gog, T., Paas, F., Tricot, A. og Marine, C. (2009). Effects of Prior Knowledge and Concept-Map Structure on Disorientation, Cognitive Load, and Learning. *Learning and Instruction*, 19(5), s. 376-386.
- Ambrose, S. A. og Mayer, R. E. (2010). *How learning works: Seven research-based principles for smart teaching*, San Francisco: Jossey-Bass.
- Barkley, E. F. (2010). *Student engagement techniques: A handbook for college faculty*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Bransford, J. D., Brown, A. K. og Cocking, R. R. (2000). *How people learn: brain, mind experience, and school*. Washington. D.C.: National Academies Press.
- Brumby, M. N. (1984). Misconceptions about the concept of natural selection by medical biology students. *Science Education*, 68(4), s. 493- 503.
- Crain, W. (1992). *Theories of Development. Concept and Applications*. N.J.: Prentice Hall.
- Crawford, B. A. (2007). Learning to teach science as inquiry in the rough and tumble of practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(4), s. 613–642.
- Creemers, B. P. M. og Kyriakides, L. (2008). *The dynamics of educational effectiveness: a contribution to policy, practice and theory in contemporary schools*, London: Routledge.
- Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J. og Willingham, D.T. (2013). Improving Students' Learning With Effective Learning Techniques: Promising Directions From Cognitive and Educational Psychology. *Psychological Science in the Public Interest*, 14(1), s. 4-58.
- Driver, R., Leach, J., Scott, P. og Wood-Robinson, C. (1994). Young people's understanding of science concepts: Implications of cross-age studies for curriculum planning. *Studies in Science Education*, 24, s. 75–100.
- Fiskum, T. A., Myhre, H., og Rosenlund, M. R. (2008). Lærerens valg og holdninger. I Fiskum, T.A., Gulaker, D. og Andersen, H.P. red. *Den engasjerte eleven: Undrende, uforskende og aktiviserende undervisning i skolen*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk, s. 31-44.
- Geary, D. C. (2009). The Why of Learning. *Educational Psychologist*, 44(3), s. 198-201.
- Gurlitt, J. og Renkl, A. (2008). Are high-coherent concept maps better for prior knowledge activation? Differential effects of concept mapping tasks on high school vs. university students. *Journal Of Computer Assisted Learning*, 24(5), s. 407-419.
- Gurlitt, J. og Renkl, A. (2010). Prior knowledge activation: How different concept mapping

- tasks lead to substantial differences in cognitive processes, learning outcomes, and perceived self-efficacy. *Instructional Science*, 38(4), s. 417-433.
- Greenfield, P. M., og Suzuki, L. K. (1998). Culture and human development: Implications for parenting, education, pediatrics and mental health. *Handbook of child psychology: Child psychology in practice*, s. 1059-1109.
- Herculano-Houzel, S. (2009). The human brain in numbers: a linearly scaled-up primate brain. *Frontiers in Human Neuroscience*, 3, s. 31.
- Imsen, G. (2005). Elevenes verden: innføring i pedagogisk psykologi. 4. utg. Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Johannessen, A, Tufte, P.A. og Christoffersen, L. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. 5.utg. Oslo: Abstrakt forlag.
- Kalyuga, S. (2000). When using sound with a text or picture is not beneficial for learning. *Australian Journal of Educational Technology*, 16(2), s. 161–172.
- Kelly, G. A. (1955). *The psychology of personal constructs : A theory of personality*, New York: Norton.
- Kirschner, P. A., Sweller, J. & Clark, R. E., (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), s. 75–86.
- Kintsch, W. (1988). The role of knowledge in discourse comprehension: A construction-integration model. *Psychological Review*, 95(2), s. 163–182.
- Klette, K. (2013). Hva vet vi om god undervisning? Rapport fra klasseromsforskningen. I: Krumsvik, R. J. og Säljö, R. red. *Praktisk-pedagogisk utdanning: en antologi*: Bergen: Fagbokforlaget, s. 173-201.
- Klingberg, T. (2009). *The Overflowing Brain. Information overload and the limits of working memory*. Cary: Oxford University Press.
- Kostons, D. og van der Werf, G. (2015). The Effects of Activating Prior Topic and Metacognitive Knowledge on Text Comprehension Scores. *British Journal of Educational Psychology*, 85(3), s. 264–275.
- Kvale, S. og Brinkmann, S. (2017). *Det kvalitative forskningsintervju*. 3. utg. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: language, learning and values*. Norwood: Ablex Publishing Corporation.
- Lang, J. M. (2016). *Small Teaching. Everyday Lessons from the Science of Learning*. San Francisco: Jossey-Bass. A Wiley brand.
- Melby-Lervag, M. og Hulme, C. (2013). Is Working Memory Training Effective? A Meta-Analytic Review. *Developmental Psychology*, 49(2), s. 270–291.
- Mayer, R. E. (1979). Twenty years of research on advanced organizers: Assimilation theory is still the best predictor of results. *Instructional Science*, 8(2), s. 133–167.
- Meyer, H. (2004). Novice and Expert Teachers' Conceptions of Learners' Prior Knowledge. *Science Education*, 88(6), s. 970-983.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63(2), s. 81–97.
- Nadelson, L. S. og Hardy, K. K. (2015). Trust in science and scientists and the acceptance of evolution. *Evolution: Education and Outreach*, 8(1), s. 1-9.
- Nettle, D. (2009). Beyond nature versus culture: cultural variation as an evolved characteristic. *Journal of the Royal Anthropological Institute*, 15(2), s. 223-240.

- Nilsen, T. og Frøyland, M. (2016). Undervisning i naturfag. I: Bergem, O.K., Kaarstein, H. og Nilsen, T. red. *Vi kan lykkes i realfag: resultater og analyser fra TIMSS 2015*. Oslo: Universitetsforlaget, s. 137-155.
- Nilssen, V. (2014). *Analyse i kvalitative studier: Den skrivende forskeren*. 2.utg. Oslo: Universitetsforlaget.
- Nyhlén, J. (2015). Arbeidsminnet er begrenset. Men hvorfor?. *06 Spesialpedagogikk*, 2015, s. 42-53.
- Nyléhn, J. (2016). To broer mellom biologi og læring. *Nordina (elektronisk ressurs)*, 12(1), s. 107-115.
- Nyléhn, J. og Grønmo, L.S. (2009). Et naturfagdidaktisk perspektiv på TIMSS. I: Grønmo, L.S. og Onstad, T. red. *Tegn til bedring: Norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMSS 2007*. Oslo: Unipub.
- O'Donnell, A. M., Dansereau, D. F. og Hall R. H. (2002), Knowledge maps as scaffolds for cognitive processing. *Educational Psychology Review* 14(1), s. 71–86.
- Peeck, J., van den Bosch, A. B. og Kreupeling, W. J. (1982). Effect of mobilizing prior knowledge on learning from text. *Journal of Educational Psychology*, 74(5), s. 771–777.
- Personvernombudet for forskning (2018) Må jeg melde prosjektet mitt? [Internett]. Hentet fra: http://www.nsd.uib.no/personvernombud/meld_prosjekt/index.html. [Lest 13.02.18].
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode: En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. 2.utg. Oslo: Universitetsforlaget.
- Pressley, M., og Hilden, K. R. (2006). Cognitive strategies: Production deficiencies and successful strategy instruction everywhere. In D. Kuhn & R. Siegler. red. *Handbook of child psychology, Vol. 2: Cognition, perception, and language*. 6.utg. s. 511–556. Hoboken, NJ: Wiley.
- Retrievalpractice.org. Two things. [Internett]. Hentet 22. Mai 2018 fra <https://www.retrievalpractice.org/archive/2018/two-things>, [Lest 29.04.18].
- Robson, C., (2011). *Real world research : a resource for users of social research methods in applied settings*. 3 utg. Chichester: Wiley.
- Roediger, H. L. og Pyc, M. A. (2012). Inexpensive techniques to improve education: Applying cognitive psychology to enhance educational practice. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 1(4), s. 242-248.
- Säljö, R. (2013). Støtte til læring – tradisjoner og perspektiver. I: Krumsvik, R. J. og Säljö, R. red. *Praktisk-pedagogisk utdanning: en antologi*: Bergen: Fagbokforlaget, s. 53-78.
- Schneider W., Körkel J. og Weinert F. E. (1989). Domain- specific knowledge and memory performance: a comparison of high- and low-aptitude children. *Journal of Educational Psychology* 81(3), 306–312.
- Schmidt, H. G., De Volder, M. L., De Grave, W. S. og Moust, J. H. C. (1989). Explanatory Models in the Processing of Science Text: The Role of Prior Knowledge Activation through Small-Group Discussion. *Journal of Educational Psychology*, 81(4), s. 610–19.
- Schnotz, W. (2010). Reanalyzing the expertise reversal effect. *Instructional Science*, 38(3), s. 315–323.
- Schnotz, W. og Kurschner, C. (2007). A Reconsideration of Cognitive Load Theory. *Educational Psychology Review*, 19(4), s. 469–508.
- Shing, Y. L. og Brod, G. (2016). Effects of Prior Knowledge on Memory: Implications for Education. *Mind, Brain, and Education*, 10(3), s. 153-161.

- Shohamy, D. og Adcock, R. A. (2010). Dopamine and adaptive memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 14(10), s. 464-472.
- Simon, H. A. (1990). Invariants of Human Behaviour. *Annual Review of Psychology*, 41, s. 1-19
- Sjøberg, S. (2009) *Naturfag som allmenndannelse: en kritisk fagdidaktikk*. 3. utg., Oslo: Gyldendal akademisk.
- Smith, B., Holliday, W. og Austin, H. (2010). Students' comprehension of science textbooks using a question-based reading strategy. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), s. 363-379.
- Spires, H. A. og Donley, J. (1998). Prior Knowledge Activation: Inducing Engagement with Informational Texts. *Journal of Educational Psychology*, 90(2), s. 249–60.
- Sweller, J. (2004). Instructional design consequences of an analogy between evolution by natural selection and human cognitive architecture. *Instructional Science*, 32(1-2), s. 9-31.
- Sweller, J. (2016). Working Memory, Long-term Memory, and Instructional Design. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 5(4), s. 360-367.
- Thagaard, T. (2003). *Systematikk og innlevelse: en innføring i kvalitativ metode*. 2. utg. Bergen: Fagbokforlaget.
- Tjora, A. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. 3. utg. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.
- Utdanningsdirektoratet, (2006). Læreplan i biologi – programfag i utdanningsprogram for studiespesialisering (BIO1-01). [Internett]. Hentet fra: <https://www.udir.no/kl06/BIO1-01/Hele/Kompetansemaal/biologi-1>. [Lest 14.05.18].
- van Loon, M. H., de Bruin, A. B. H., van Gog, T. og van Merriënboer, J. J. G. (2013). Activation of inaccurate prior knowledge affects primary-school students' metacognitive judgments and calibration, *Learning and Instruction*, 24, s. 15-25.
- Wansersee, J. H. (1983). Students misconceptions about photosynthesis: A cross-age study. I: Helm, H. og Novak, J. red. *Proceedings of the International Seminar on Misconceptions in Science and Mathematics*. Ithaca, NY: Cornell University, s. 441-465
- Wetzels, S. A. J., Kester, L. og van Merriënboer, J. J. G. (2011). Adapting prior knowledge activation: Mobilisation, perspective taking, and learners' prior knowledge. *Computers in Human Behavior*, 27, s. 16-21.
- Willingham, D. T. (2009). *Why don't students like school?: a cognitive scientist answers questions about how the mind works and what it means for your classroom*, San Francisco: Jossey-Bass.
- Willoughby, T. og Wood, E. (1994). Elaborative interrogation examined at encoding and retrieval. *Learning and Instruction*, 4(2), s. 139-149.
- Zull, J. E. (2011). *The Art of Changing the Brain: Enriching the Practice of Teaching by Exploring the Biology of Learning*, Herndon: Stylus Publishing.

Vedlegg 1: Intervjuguide

Spesifisere hva som menes med forkunnskaper, slik at forsker og forskningsdeltaker har en felles forståelse av begrepet.

Lærerens bakgrunn

1. Introduksjonsspørsmål om lærerens bakgrunn
 - a. Hvilken utdanning har du tatt?
 - b. Hvor lenge har du jobbet som lærer?
 - c. Hvilke andre fag enn biologi underviser/har du undervist i?
2. Syn på læring
 - a. Hvordan ser en «typisk» undervisningstime ut?
3. Oppfatningen av elevenes holdninger til faget
 - a. Hvordan opplever du at elevenes interesse/innsats er i faget?
 - b. Vet du hvorfor elevene har valgt biologi?

Hvordan lærere bruker elevenes forkunnskaper i undervisningen

4. Konkrete spørsmål om forkunnskaper
 - a. Er dette et begrep du har kunnskap om og kjennskap til? På hvilken måte?
5. Bruken av forkunnskaper
 - a. Bruker du elevenes forkunnskaper i undervisningen?
 - b. Hvordan bruker du elevenes forkunnskaper i undervisningen?
 - Eksempler
 - i. Kartlegge forkunnskaper (forstå elevenes nivå og forutsetninger)
 - ii. Aktivere forkunnskaper (slik at elevene er bedre forberedt til det som kommer)
 - iii. Bruke forkunnskapene synlig/aktivt (for eksempel ta opp igjen tråden fra noe elever har sagt, bruke en elevs eksempel, eller lignende, har spørst det hva en lærer får tid til)
 - c. Hvordan får du innblikk i elevenes forkunnskaper? Hvordan legger du til rette for at elevenes forkunnskaper skal komme fram?
 - d. Metoder?
 - Eksempler
 - i. Snakk med kollegaer
 - ii. Diagnostisk vurdering. En quiz, prøve, test osv.
 - iii. Lar du elevene vurdere sine egne forkunnskaper. Liste med ord og begreper
 - iv. Brainstorming
 - v. Tankekart
 - vi. Se etter feilmønstre i elevenes arbeid
 6. Hvordan aktiverer du elevenes forkunnskaper?
 - Eksempler
 - a. Bruke øvelser som genererer studentens forkunnskaper. Spørre hva elevene kan fra før
 - b. Eksplisitt knytte nytt materiale til kunnskap fra tidligere fag
 - c. Eksplisitt knytt nytt materiale til forkunnskaper fra egne kurs

- d. Bruk analogier og eksempler som forbinder studentens hverdagslige kunnskaper
- e. Be elevene begrunne noe på grunnlag av relevant forkunnskap

Hvordan lærere begrunner bruken av forkunnskaper i undervisningen

- 7. Hva mener du er formålet med å inkludere elevenes forkunnskaper i undervisningen? Hvorfor er det viktig?
Eksempler
 - a. Gi en økt læringseffekt
 - b. Fremme ferdigheter
 - c. Oppfylle forventninger (elever, kollegaer, foreldre)
 - d. Kommunikasjon
- 8. Forkunnskapers observerbare effekt
 - a. Merker du om elevene har utbytte av at du bruker deres forkunnskaper i undervisningen?
 - b. Hva er indikatoren?

Hvordan lærere forholder seg til upresise og feilaktige forkunnskaper

- 9. Hvordan forholder du deg til unøyaktige forkunnskaper?
 - a. Hvordan oppdager du disse unøyaktige forkunnskapene?
 - b. Hvordan korrigerer du disse unøyaktige forkunnskapene?
Eksempler
 - i. Be elevene lage og teste forutsigelser
 - ii. Be elevene å rettferdiggjøre deres resonnerment
- 10. Hvordan forholder du deg til elevenes forkunnskaper når de er feil? (misoppfatninger)
 - a. Hvordan oppdager du disse feilaktige forkunnskapene?
- 11. Mener du det er viktig å "rette" opp upresise- og unøyaktige forkunnskaper?
Eksempler
 - a. Vanskelig å lære seg nytt material
 - b. Unøyaktig kunnskap kan forvrengte ny kunnskap
- 12. Opplever du at mange elever ikke har de nødvendige forkunnskapene som trengs når du skal undervise biologi?
 - a. Hva gjør du da? Tar du deg tid til å repetere?

Hva lærere tenker om egen utvikling når det kommer til forkunnskaper?

- 13. Opplever du at du har nok kunnskap om forkunnskaper?
- 14. Hvordan vil du si at skolen forholder seg til temaet forkunnskaper?
 - a. Opplever du at skolen har fokus på dette?
 - b. Er temaet forkunnskaper noe som dere lærere diskuterer dere i mellom?
- 15. Hva tenker du formet din praksis rundt forkunnskaper?
- 16. Utvikling på bakgrunn av erfaring
 - a. Har måten du bruker forkunnskaper på i undervisningen forandret seg i løpet av tiden du har jobbet som lærer?

17. Er det noen ting du ønsker å si, som jeg ikke har spurt om?

Vedlegg 2: Transkripsjonsveiledning

- .. : et kifte midt i en setning, dvs endrer setningen underveis
- ... : en lengre tenkepause
- = : avbrytelse
- () : noe utenom samtale beskrives for å gjøre innholdet mer forståelig
- * : vanskelig å høre eller forstå hva som blir sagt
- x : for anonymisering
- @ : latter
- ^^ : sukk
- (HOST): kremting eller hosting
- Emm : nøling eller usikker
- Mm : uttrykker enighet
- ? : usikker på hva informanten mener
- " " : gjenforteller at noen sa eller gav uttrykk for noe
- [...] : noe fra intervjuet eller transkripsjonen er utelatt

Kommentar

Under transkripsjonen vil det ikke ble skrevet inn når enten forskningsdeltakerne eller forsker anerkjente det som blir sagt. Dette kan for eksempel være ved å si «ja». Grunnen til dette er at transkripsjonen hadde blitt veldig oppstykket og uforståelig for leseren. Noen plasser ble det likevel skrevet inn ettersom det her viser at forskningsdeltakeren skifter mellom to temaer eller to setninger.

Intervjuene blir delt inn i

- Introduksjon
- Lærerens bakgrunn og elevgruppen
- Hvordan lærer bruker elevenes forkunnskaper i undervisningen
- Hvordan lærer begrunner bruken av forkunnskaper i undervisningen
- Hvordan lærer forholder seg til upresise og feilaktige forkunnskaper
- Hva lærer tenker om egen utvikling når det kommer til forkunnskaper
- Ekstra før intervjuet blir avsluttet

Pseudonymer på forskningsdeltakerne

- Jonas
- Vibeke
- Hanne
- Even

Vedlegg 3: Samtykkeskjema

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet «Læreres forståelse av elevenes forkunnskaper i en undervisningstime»

Bakgrunn og formål

Prosjektet er en masteroppgave som gjennomføres ved Universitetet i Bergen. Studien skal se på læreres forståelse av elevenes forkunnskaper i undervisningen. Det som skal analyseres er lærernes begrunnelse og refleksjoner rundt egen praksis.

Deltagerne i studien er utplukkede biologilærere, som har blitt spurt om å delta i studien.

Hva innebærer deltakelse i studien?

Deltagelsen innebærer observasjon av en undervisningstime samt ett intervju. Intervjuet inneholder spørsmål om bakgrunn (utdanning, erfaring og lignende), hvordan forkunnskaper praktiseres, meninger og begrunnelser for brukes av forkunnskaper. Intervju tas opp med en lydopptaker og transkriberes før det analyseres.

Hva skjer med informasjonen om deg?

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Om det kommer frem opplysninger som gjør at intervjupersonene kan gjenkjennes, vil de bli anonymisert under transkribering. Kun veileder og masterstudent vil ha tilgang til personopplysninger. Deltakerne vil ikke kunne gjenkjennes i den ferdige masteroppgaven.

Prosjektet skal etter planen avsluttes 1.juni 2018. Lydopptakene vil da bli slettet.

Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i denne studien, og du kan når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi grunn.

Dersom du har spørsmål til denne studien, ta kontakt med enten Karen Hallingstad, mail (Karen.Hallingstad@student.uib.no) eller telefon (45483506), eller studieveileder Jorun Nylehn (Jorun.Nylehn@uib.no) eller telefon (55588177)

Deltakerne vil få en kopi av den ferdige oppgaven når prosjektet er avsluttet.

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, NSD – Norsk senter for forskningsdata AS.

Samtykke til deltakelse i studien

Jeg har mottatt informasjon om studien, og er villig til å delta

.....

Vedlegg 4: Godkjenning fra NSD



Jorun Nylehn
Postboks 7800
5020 BERGEN

Vår dato: 02.11.2017

Vår ref: 56565 / 3 / LH

Deres dato:

Deres ref:

Vurdering fra NSD Personvernombudet for forskning § 31

Personvernombudet for forskning viser til meldeskjema mottatt 12.10.2017 for prosjektet:

56565	<i>Hvordan bruker lærere elevens forkunnskaper i undervisningen?</i>
Behandlingsansvarlig	<i>Universitetet i Bergen, ved institusjonens øverste leder</i>
Daglig ansvarlig	<i>Jorun Nylehn</i>
Student	<i>Karen Hallingstad</i>

Vurdering

Etter gjennomgang av opplysningene i meldeskjemaet og øvrig dokumentasjon finner vi at prosjektet er meldepliktig og at personopplysningene som blir samlet inn i dette prosjektet er regulert av personopplysningsloven § 31. På den neste siden er vår vurdering av prosjektopplegget slik det er meldt til oss. Du kan nå gå i gang med å behandle personopplysninger.

Vilkår for vår anbefaling

Vår anbefaling forutsetter at du gjennomfører prosjektet i tråd med:

- opplysningene gitt i meldeskjemaet og øvrig dokumentasjon
- vår prosjektvurdering, se side 2
- eventuell korrespondanse med oss

Vi forutsetter at du ikke innhenter sensitive personopplysninger.

Meld fra hvis du gjør vesentlige endringer i prosjektet

Dersom prosjektet endrer seg, kan det være nødvendig å sende inn endringsmelding. På våre nettsider finner du svar på hvilke [endringer](#) du må melde, samt endringsskjema.

Opplysninger om prosjektet blir lagt ut på våre nettsider og i Meldingsarkivet

Vi har lagt ut opplysninger om prosjektet på nettsidene våre. Alle våre institusjoner har også tilgang til egne prosjekter i [Meldingsarkivet](#).

Vi tar kontakt om status for behandling av personopplysninger ved prosjektslutt

Dokumentet er elektronisk produsert og godkjent ved NSDs rutiner for elektronisk godkjenning.

Ved prosjektslutt 01.06.2018 vil vi ta kontakt for å avklare status for behandlingen av personopplysninger.

Se våre nettsider eller ta kontakt dersom du har spørsmål. Vi ønsker lykke til med prosjektet!

Marianne Høgetveit Myhren

Lise Aasen Haveraaen

Kontaktperson: Lise Aasen Haveraaen tlf: 55 58 21 19 / Lise.Haveraaen@nsd.no

Vedlegg: Prosjektvurdering

Kopi: Karen Hallingstad, Karen.Hallingstad@student.uib.no