

# Arbeid med andre elevers representasjoner i naturfag

*En kvalitativ studie av to gruppers  
interaksjonsforløp*

Sara Boulafki



Masteroppgave i naturfagdidaktikk  
Institutt for lærerutdanning og skoleforskning  
Utdanningsvitenskapelig fakultet

UNIVERSITETET I OSLO

Høsten 2020





# Arbeid med andre elevers representasjoner i naturfag

*En kvalitativ studie av to gruppers  
interaksjonsforløp*

Sara Boulafki

Desember 2020

Copyright Sara Boulafki

2020

Arbeid med andre elevers representasjoner i naturfag

Sara Boulafki

<http://www.duo.uio.no>

Trykk: Reprosentralen, Universitetet i Oslo



# Sammendrag

Hensikten med denne studien har vært å undersøke hvordan meningsdannelse skjer som sosial prosess i en undervisningssetting, der representasjoner har en viktig plass. Og hvordan læring skjer i samtaler som kan karakteriseres med Mercer sine samtaletyper (1996). Flere studier fokuserer på elevenes læring med det man kaller autoritative representasjoner (Furberg, Kluge & Ludvigsen, 2013; Smetana & Bell, 2012), andre studier ser på hvordan elever jobber med selv konstruerte representasjoner (Tytler et al., 2013). Forskningen min skiller seg ut fra disse ved at elevene i min studie arbeider med representasjoner som andre elever i klassen har laget i form av plakater. Retningen for denne masteren startet etter inspirasjon fra prosjektet «Representasjon og deltakelse i naturfag», kalt REDE-prosjektet. Prosjektet har som mål å undersøke hvordan representasjoner kan bidra til læring og støtte lærere og lærerstudenter i arbeidet med representasjoner og gi en bred innføring i bruk av representasjoner (Knain, Ødegaard, Furberg, Remmen, Fredlund & Mathiassen, 2017). Undersøkelsen er en kvalitativ casestudie som går i dybden av et interaksjonsforløp mellom to elevgrupper og lærer. Målet med denne masteroppgaven er å svare på følgende problemstilling: «Hvordan blir representasjoner en ressurs i klasseromssamtaler i naturfag?». For å svare på problemstillingen min, har jeg hentet datamateriale gjennom videoobservasjon og lydopptak. Dataene som er brukt er samlet inn av meg og en annen medstudent. Interaksjonsanalysen jeg gjennomfører, legger særlig vekt på en induktiv analyse tilnærming av datamaterialet mitt (Braun & Clark, 2006; Derry et al., 2010). Analysene av samtaleutdragene viser at elevens meningsdannelses prosess var ulik i de to gruppene som ble analysert. I tillegg så vi fra episodene at det var gjennomgående at representasjoner ikke var nok for elevenes meningsdannelse. Funnene viste at elevene manglet noen erfaringer samtidig som de etterlyste andre ressurser. I tillegg ble det vist at læreren hadde en viktig rolle for deres meningsdannelse.





# Forord

Å jobbe med denne masteroppgaven midt i en pandemi, har vært veldig krevende. Men det har også vært spennende og givende. I forbindelse med at masteroppgaven nå er det ferdig, er det flere jeg ønsker å rette en stor takk til. Først og fremst vil jeg takke min hovedveileder, Erik Knain, som har hjulpet meg gjennom hele skriveprosessen. Jeg vil også rette en stor takk til min medveileder, Anniken Furberg, for gode råd og veiledning. Igjen, tusen Takk! Videre ønsker jeg å takke min medstudent, The Vaage, for samarbeidet og motivasjon når den ikke har vært på topp. Til slutt vil jeg takke foreldrene mine og brødrene mine for at dere har hatt tålmodighet med meg gjennom skriveprosessen. Dere har vært helt fantastiske å ha og jeg hadde klart det uten deres støtte.

Oslo, desember 2020

Sara Boulafki



# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>innledning</b> .....	<b>1</b>
1.1	Bakgrunn for valg av tema og problemstilling .....	1
1.2	Studiens utforming : .....	2
<b>2</b>	<b>Teori</b> .....	<b>4</b>
2.1	Sosiokulturell læringsteori .....	4
2.1.1	Læring som meningsdannelse (Sense-making) .....	4
2.1.2	Språket som medierende ressurs .....	5
2.1.3	Ulike samtaleformer i klasseromsdialog .....	6
2.1.4	Betydningen av artefakter og mediering .....	7
2.1.5	Representasjoner .....	8
2.2	Ulike studier som er gjort tidligere knyttet til representasjoner .....	8
2.2.1	Elevers læring med representasjoner .....	8
2.2.2	Lærerstøtte i arbeid med representasjoner .....	12
2.3	Oppsummering .....	12
<b>3</b>	<b>Metode</b> .....	<b>14</b>
3.1	Kontekst for studien .....	14
3.1.1	REDEtil .....	14
3.1.2	Utvalg .....	15
3.1.3	Beskrivelse av undervisningsopplegget .....	15
3.2	Forskningsdesign .....	16
3.2.1	Videoobservasjon og lydopptak .....	17
3.3	Analytisk prosedyre .....	19
3.3.1	Interaksjonsanalyse .....	19
3.3.2	Ulike samtaleformer Mercer: .....	20
3.3.3	3.3.2 interaksjonsforløp .....	21
3.4	3.4 Studiens troverdighet .....	23
3.4.1	Validitet .....	37
<b>4</b>	<b>Analyse</b> .....	<b>28</b>
4.1	Analyse: «Elektromagnet gruppen» .....	29
4.1.1	Beskrivelse av gruppen: .....	30
4.1.2	Faglig fremstilling av fenomenet: .....	31
4.2	Episode 1: elev-elev interaksjon- Oppstart av oppgaven .....	31
4.3	Episode 2: elev-elev interaksjon- Elevene diskuterer den faglige forklaringen .....	34
4.4	Episode 3: Elev-lærer interaksjon: hva er en elektromagnet? .....	39
4.5	Episode 4: lærer-elev interaksjon- faglig fremlegg .....	41
4.6	Episode 5: lærer-elev interaksjon- diskusjon av forståelse av fenomenet .....	44
4.7	Oppsummering av funnene i «Elektromagnet gruppen» .....	47
4.8	Analyse «Magisk egg» gruppen .....	48
4.8.1	Beskrivelse av gruppen .....	48
4.8.2	Faglig framstilling av fenomenet: .....	49
4.9	Episode 1: Elev-elev interaksjon- hypotesen i forsøket .....	49
4.10	Episode 2: elev-elev interaksjon- bilder i fokus .....	51
4.11	Episode 3: Lærer-elev interaksjon: faglig forklaring .....	53
4.12	Oppsummering av funnene i «Magisk egg gruppen» .....	57
<b>5</b>	<b>Diskusjon</b> .....	<b>59</b>

5.1	Ulike samtaleformer.....	59
5.2	Lærerens rolle i gruppesamtalene med fokus på utforskende samtaler .....	60
5.3	Lærerstøtte i møte/arbeid med representasjoner .....	61
5.4	Del-helhet i representasjoner .....	63
5.5	Etterlysning av flere ressurser/representasjoner .....	64
5.6	Implikasjoner.....	66
	Litteraturliste .....	67
	Vedlegg 1: Plakat fra elektromagnet gruppen .....	74
	Vedlegg 2: Plakat fra Magisk egg gruppen .....	75
	Vedlegg 2: spørsmålsark .....	76
	Vedlegg 4: Samtykkeskjema .....	77

# 1 innledning

Å kunne utvikle kompetanse i å tolke, engasjere seg i og lage representasjoner er viktig, ikke bare innenfor naturvitenskapelige områder, men også i hverdagslivet. I løpet av en dag, uansett hvor vi befinner oss og hva vi gjør, møter vi på ulike representasjoner. Ofte ser man at lærebøker, artikler, nettsteder, nyhetsprogrammer inneholder visuelle fremstillinger som støtter de vitenskapelige forklaringene og argumentene. Et eksempel som er veldig relevant i dagens samfunn, er koronapandemien som har satt et stort preg på det norske samfunnet. Overalt finner man visualiseringer av spredningen av viruset i form av grafiske representasjoner (Ingulfsen, Furberg, Knain (in review)).

Representasjoner er et viktig redskap som bidrar til å fremstille komplekse fenomener, og de bidrar til å at man kan uttrykke egen forståelse og kommunisere den til andre (Gilbert, Nakhleh & Reiner, 2008; Tytler, Prain, Hubber & Waldrip, 2013). Når man skal lære abstrakte fenomener i naturfag betyr det sjeldent at man kan erfare dem direkte. Elevene må ha muligheten til å kunne nærme seg å forstå fenomenet på andre måter, og derfor blir det viktig med redskaper som kan etterligne og illustrere naturvitenskapelige fenomener. Ulike representasjonsformer i undervisningen har potensiale til å øke elevens deltakelse i faglige samtaler og kan gi høyere kvalitet på læring (Knain, Ødegaard, Furberg, Remmen, Fredlund & Mathiassen, 2017; Tytler et al., 2013; Prain & Tytler, 2012). Målet og ideen om å bruke representasjoner er at det skal virke som støtte/medierende ressurs for å utvikle elevenes konseptuelle meningsdannelse /forståelse. Det er ikke gitt at elevene alltid klarer å utnytte representasjoner som et pedagogisk verktøy. Læreren er derfor viktig når elevene skal arbeide med representasjoner.

## 1.1 Bakgrunn for valg av tema og problemstilling

Som en snart ferdigutdannet lektor blir det viktig for meg å ha innsikt i hvordan elever på best mulig måte klarer å mestre naturfaget. Flere studier undersøker hvordan arbeid med representasjoner kan bidra til bedre læring. Å utvikle en kompetanse som bidrar til å kunne anvende representasjoner i undervisningen som fremmer læring, ser jeg på som en viktig del

av utviklingen av min lærerprofesjonalitet. I tillegg har masteroppgaven som formål å bidra i feltet, det vil si gi en dypere innsikt i hvordan representasjoner kan virke som en ressurs i faglige klassesamtaler. Samtidig blir det viktig å se på utfordringer som elevene og læreren kan møte på.

Retningen for denne masteren startet etter inspirasjon fra prosjektet «Representasjon og deltakelse i naturfag», kalt REDE-prosjektet. Prosjektet har som mål å undersøke hvordan representasjoner kan bidra til læring og støtte lærere og lærerstudenter i arbeidet med representasjoner og gi en bred innføring i bruk av representasjoner (Knain et al., 2017). I lys av dette prosjektet har de utviklet en nettbasert og forskningsbasert undervisningsressurs med fokus på representasjoner, som kan brukes i naturfagundervisningen (Knain et al., 2017).

På bakgrunn av det overnevnte har jeg kommet fram til følgende problemstilling:

*«Hvordan blir representasjoner en ressurs i klasseroms samtaler i naturfag?»*

## **1.2 Studiens utforming:**

Hensikten med denne studien er å undersøke hvordan representasjoner blir en ressurs for elevene i faglige klasseroms samtaler.

I innledningen ble det skrevet om bakgrunnsinformasjon, valg av tema og presisering av problemstillingen.

Kapittel 2 presenterer relevant teori for masteroppgaven. Jeg har delt inn teorikapittelet i to deler: i den ene delen tydeliggjøres de teoretiske prinsippene jeg bygger oppgaven på. Oppgaven min trekker på det sosiokulturelle perspektivet, der læring skjer gjennom språk og sosial deltakelse, der det er et samspill mellom individ, samfunn og kultur (Vygotsky, 1978). Basert på dette læringsperspektivet, skal jeg beskrive det sosiokulturelle perspektivet på læring med fokus på læring som meningsdannelse, språket som medierende ressurs, betydningen av artefakter og mediering. Videre går jeg inn på ulike samtaleformer der Mercers (1996) tre samtaleformer blir presentert. I den andre delen skal jeg trekke frem tidligere studier som er aktuelle innenfor det fenomenet jeg ønsker å studere. Studier som handler om representasjoner vil være i fokus, før jeg videre kommer inn på studier som har

sett på gruppearbeid. Målet med å se på tidligere studier, er å diskutere mine funn med andre relevante funn fra tidligere studie.

Kapittel 3 er delt inn i fire deler og her skal jeg beskrive de metodiske valgene som er gjort. I den første delen skal jeg presentere kontekst for studien, i den andre delen presenterer jeg forskningsdesignet. Neste del tar for seg den analytiske prosedyren i oppgaven. Siste delen diskuterer studiens troverdighet.

I Kapittel 4 vil jeg presentere funn som har blitt gjort under analysene mine. Analysen min er todelt, der masteroppgaven min følger to grupper gjennom prosjektet. Funnene i første del er knyttet til gruppe 1, mens funnene i andre del er knyttet til gruppe 2.

Videre i kapittel 5 vil de funnene fra analysekapittelet bli diskutert. Disse funnen vil her bli knyttet opp mot den teorien som har blitt redegjort for tidligere. Dette vil bidra til å svare på forskningsspørsmålet mitt. Jeg skal sammenligne de to gruppene med fokus på likheter og ulikheter. Kapittelet vil bli avsluttet med en implikasjonsdel, hvor jeg drøfter og gir råd til andre lærere/studenter som skal gjennomføre et lignende opplegg.

# 2 Teori

I denne masteroppgaven er målet å finne ut av hvordan «representasjoner kan bli en ressurs i faglige helklassesamtaler i naturfag». På grunnlag av dette blir representasjoner viktig for studien min. Fokuset i studien min kan uttrykkes på følgende måte: fokus på elevenes meningsdannende prosess når de arbeider med representasjoner, dvs. sosiale interaksjoner (elev-elev- og lærer-elevinteraksjoner). I dette kapittelet skal jeg (derfor trekke på sosiokulturelle perspektiver (Vygotsky, 1978; Mercer 2004; Saljo, 2001) om representasjoner) gjennomgå en teoretisk tilnærming til representasjoner og se på noen studier som ser på læring i arbeid med representasjonene. I tillegg skal jeg presentere Mercers tre ulike samtale typer, ettersom jeg i studien min skal karakterisere samtaleformene i forhold til de kategoriene.

## 2.1 Sosiokulturell læringsteori

Det teoretiske fundamentet som legges til grunn i masteroppgaven bygger på et sosiokulturelt perspektiv/læringsteori, der bygger på Vygotskys sine pedagogiske teorier (Vygotsky, 1986). Fra et sosiokulturelt læringssyn legger man vekt på læring sett som en sosial meningsdannende prosess (Vygotsky, 1986c; Mortimer & Scott, 2003) Læring skjer i sosiale situasjoner hvor ideer og tanker deles mellom mennesker (Mortimer & Scott, 2003; Vygotsky, 1986c). I et sosiokulturelt perspektiv, kan ikke elever bli sett på som isolerte individer, det er et viktig samspill mellom felles ressurser for tenking og handling på den ene siden, og individets læring på den andre (Sjøberg, 2009; Säljö, 2001). Et viktig aspekt er at vi kan lære av andres erfaringer, og erfaringer kan spres i og mellom ulike samfunn veldig raskt (Säljö, 2016). I dette kapittelet skal jeg introdusere de teoretiske premissene som ligger til grunn for studien min. Jeg skal beskrive det sosiokulturelle perspektivet på læring med fokus på læring som meningsdannelse, språket som medierende ressurs, betydningen av artefakter og mediering.

### 2.1.1 Læring som meningsdannelse (Sense-making)



Innen dette læringsperspektivet blir læring ansett som en dialogisk og dynamisk meningsdannende prosess der interaksjon mellom elever, lærer og representasjoner er i fokus (Linell, 2009, hentet fra Anniken sin avhandling). Menneskets intellektuelle kapasitet er avhengig av å samspille og tenke sammen med andre mennesker, og er ikke begrenset av mentale og biologiske utrustninger vi er født med Säljö (2001). I min studie har jeg fokusert på elevenes konseptuelle meningsdannelse.

Furberg, Kluge & Ludvigsen (2013) anvender begrepet konseptuell meningsdannelse, som legger vekt på at fokuset på elevenes konseptuelle meningsdannelse handler om samtale og interaksjonen de har med hverandre, for å forstå og tolke konseptuelle problemstillinger. Dette betyr at elev-elev interaksjon, og lærer-elev interaksjonen der elevene arbeider sammen for å diskutere oppgaver knyttet til en plakat. Representasjoner blir ansett som et sentralt verktøy. Fokuset for studien min er derfor å undersøke elevenes læringsprosess i en sosial interaksjon (med lærer og elever i gruppe).

### **2.1.2 Språket som medierende ressurs**

Som nevnt tidligere er denne oppgaven bygget på det sosiokulturelle læringssynet der språket blir sett på som det viktigste verktøyet for å forstå verden, menneskelige praksiser og ideer og som er et viktig redskap som formidler tenking og resonnement (reasoning, Vygotsky 2001 (boka tenking og tale). Det er også det viktigste verktøyet for interaksjon (Linell, 2009). I følge Vygotsky skal språk være et kommunikasjonsverktøy hvor man sammen med andre skal dele og utvikle kunnskaper, og det skal være et psykologisk verktøy for å organisere egne tanker, og resonnere, planlegge og evaluere våre handlinger (Mork & Erlien, 2017, s.26). På den måte kan vi si at språket er helt essensielt i menneskers kunnskapsbygging, og gjør oss i stand til å samle erfaringer og kommunisere vår forståelse til hverandre (Säljö, 2001). Språket er et sosiokulturelt redskap, og kan fungere som et bindeledd mellom kultur, interaksjon og individets tenkning (Säljö, 2001). Säljö (2001) peker ut tre hovedfunksjoner språket har innenfor det sosiokulturelle perspektivet: a) *den utpekende funksjonen*, b) *den semiotiske funksjonen* og c) *den retoriske funksjonen*. Den utpekende funksjonen gir oss muligheten til å peke ut og snakke om gjenstander i verden rundt oss. Den semiotiske funksjonen er evnen til å bruke språket som ressurs for å blant annet skape kunnskap, ideer, fantasier. Den retoriske funksjonen handler om å se på språket som et levende redskap for å skape mening mellom mennesker som handler i og gjennom språket (Säljö, 2001). Språkets semiotiske funksjon er mye vektlagt i det sosiokulturelle perspektivet og viser hvordan

språket gjør oss et viktig redskap for å tilegne seg og formidle kunnskap mellom mennesker, og på den måten gjøre at vi kan forklare verden på mange ulike måter (Säljö, 2001). Videre forklarer Säljö (2001) at: «tenking foregår med de språklige/intellektuelle redskapene og kategoriene vi har lært oss å bruke gjennom de kommunikative erfaringene vi har gjort (Säljö, 2001, s.110).

Som Sjøberg (2009) skriver er språket vårt viktigste redskap for kommunikasjon, og nye naturvitenskapelige ideer formes og vokser fram gjennom språk. Dermed kan man argumentere for at språk er direkte knyttet til læring. Selv om språket blir sett på som et viktig verktøy innen sosiokulturell læringsteori, er man avhengig av å utnytte andre kognitive ressurser, for eksempel artefakter, for å oppnå læring (Säljö, 2001).

### **2.1.3 Ulike samtaleformer i klasseromsdialog**

Gruppeaktiviteter gir elevene gode muligheter til å øve og bruke språket til å tenke kollektivt, men det betyr ikke at alle samtaler og samarbeid gir like mye læring.

Med bakgrunn i Vygotskys læringsteori, har Mercer (1996) identifisert tre ulike samtaleformer som kan karakterisere samtaler i en gruppe. Disse er: a) *disputerende samtaler* (*disputational talk*), b) *kumulative samtaler* (*cumulative talk*) og c) *utforskende samtaler* (*exploratory talk*). Når det gjelder *disputerende samtaler*, kjennetegnes de ved uenigheter og individuelle avgjørelser. Eleven forsøker i liten grad å samle ressurser, eller gi konstruktive kritiske tilbakemeldinger. I tillegg kan de kjennetegnes ved korte utvekslinger som består av motsigelser uten argumenter. Når det gjelder *kumulative samtaler*, kjennetegnes de ved at en bygger videre på noe en annen har sagt på en positiv men ukritisk måte. Målet er å komme fram til en «felles forståelse /kunnskap» ved at man repeterer og bekrefter hverandre. Videre kan *utforskende samtaler*, karakteriseres ved at de som deltar i samtalen er engasjerte og klarer å være kritiske, men konstruktive til hverandres ideer. Uttalelser, forslag utfordringer og resonnement er synlig i samtalene (Mercer, 1996). I motsetning til disputerende og kumulative samtaler, vil man med utforskende samtaler i større grad kunne observere redegjørelser der elevenes refleksjon og argumentasjon kommer tydelig fram. Alle disse samtaleformene lever side om side og hver av dem har sine funksjoner som kan hjelpe oss å forstå hvordan folk bruker ulike samtaletyper for å tenke sammen. Når det er snakk om læringsfremmende samtaler, er det de utforskende samtalene som utgjør de mest

læringsfremmende samtaler. Grunnen til dette er at de setter fokus på kritisk, men konstruktiv sosial deltakelse (Knight & Mercer, 2015; Mercer & Wegerif (1999).

Denne typen samtale er relativt sjeldent, i den forstand at forskning viser at det gjerne er de to andre samtaleformene som man oftest ser i klasserommet (finne kilder!). Utforskende samtaler kommer ikke av seg selv, læreren må bevisst legge til rette for at det skal skje. Elevene må først bli veiledet i hvordan de skal snakke og arbeide sammen for at aktivitetene skal være mest læringsfremmende. Her kan de behøve lærerens hjelp til å konsolidere hva de har lært i fellesskap og knytte det til læremålene (Mercer, 1996). Mercer et al., (1996, 1999) vektlegger noen «ground rules». Disse «reglene» har systematisk fokus på utforskende samtaler og hvordan de kan «foredles». Dette har vist seg å være veldig effektivt når det gjelder elevers læring (Mercer, 1996, Mercer & Wegerif, 1999). Det essensielle innfor dette fenomenet, er at elevene i gruppen vil bli utfordret til å snakke og diskutere før det blir tatt ulike beslutninger innad i gruppen. Elevene vil også kunne få mulighet til å avsløre forvirring og usikkerhet blant både medelever og lærer til stede. (Mercer & Wegerif, 1999; Mercer, 1996) (litt dårlig formulert). Disse samtaleformene ble utviklet gjennom forskningsprosjektet SLANT (Spoken Language and New Technology), der hensikten var å analysere kvaliteten på samtaler mellom elever i alderen 5-12 år, som jobbet i par eller mindre grupper. Dette prosjektet ble analysert ved å benytte videopptak fra britiske klasserom. I min masteroppgave skal jeg undersøke hvordan representasjoner blir en ressurs i klassessamtaler, og i analysen skal jeg også se på gruppesamtaler. De tre samtaleformene vil derfor anvendes som analytiske begreper som jeg skal trekke med meg inn i diskusjonsdelen. I tillegg påpeker Mercer & Wegerif (1999) at ikke alle samtaler kan kategoriseres i en av disse samtaletypene. Dette presenteres i analysen og metoden.

#### **2.1.4 Betydningen av artefakter og mediering**

Et annet sentralt aspekt ved et sosiokulturelt perspektiv på læring, er betydningen av kulturelle artefakter (materielle og psykologiske (som språk) og mediering. «*Mediering innebærer at vår tenking og våre forestillingsverdener er vokst fram, og dermed farget av, vår kultur og dens intellektuelle og fysiske redskaper*» (Säljö, 2001, s.83). Det vil si at begrepet mediering kan forstås som at vi lærer gjennom sosial og kulturelle praksiser ved å benytte oss av ulike intellektuelle redskaper og artefakter (Säljö, 2001). Vi kan ikke studere

den «rene» menneskelige tanken for seg selv, vi må forstå menneskets meningsdannelse som en læringsprosess der mennesker handler i sosiale praksiser ved hjelp av kulturelle artefakter. For å forstå læringen som skjer mellom mennesker, er det nødvendig å undersøke hvordan individet, den sosiale praksisen og redskapene hører sammen. I min masteroppgave skriver jeg om en helt konkret type artefakter, nemlig artefakter i form av representasjoner. Jeg har et spesielt fokus på en type representasjoner: elevenes representasjoner i form av tegninger, visualiseringer som er laget av elever og tegninger som læreren lager. Dermed er representasjonene en spesifikk artefakt som er veldig sentral i mine analyser. I naturfagundervisningen regnes visuelle representasjoner som en viktig medierende artefakt, og er en viktig kilde til elevenes konseptuelle meningsdannelse (Ingulfsen et al. 2020; Furberg et al, 2013).

### **2.1.5 Representasjoner**

Representasjoner bidrar til å fremstille komplekse fenomener og er helt sentralt i naturvitenskapen, de kan bli utformet til å gi elever indirekte opplevelser eller visualiseringer av fenomener som er umulig å se i virkeligheten (Gilbert, 2005 Ainsworth, 2008), I følge Gilbert (2010) er representasjoner hvordan vi fremstiller/avbilder modeller vi har laget, slik at den aktuelle personen kan få en framstilling av hva som skjer og videre kunne dele det med andre. Representasjoner kan virke som et verktøy. At man ved hjelp av representasjoner kan forstå et fenomen bedre og dele denne forståelsen med andre.

## **2.2 Ulike studier som er gjort tidligere knyttet til representasjoner**

Det er flere studier som ser på læring i arbeid med representasjoner, og rapporterer både muligheter og utfordringer knyttet til dette.

### **2.2.1 Elevers læring med representasjoner**

Ulike studier har vist at fokus på representasjoner i undervisningen og læring gir høyere kvalitet på læring, og støtter elevenes meningsdannende prosess (Smetana & Bell, 2011; Tytler et al., 2013, Ainsworth, 2006; Furberg et al., 2013). Representasjoner gir oss

ideer om hvilke aspekter som er sentrale og som vi bør se etter. Det gir oss et språk å snakke med og kan hjelpe å endre våre oppfatninger for å gi bedre beskrivelser av de konkrete fenomenene (Furberg et al., 2013; Tytler et al., 2013). Representasjoner er et viktig verktøy for å forstå naturvitenskapen, og det er viktig at elever utvikler kunnskap i å forme sine egne representasjoner, men at de også forstår ferdigproduserte representasjoner (Tytler et al., 2013). Noen studier fokuserer på elevenes egenproduserte/egenkonstruerte representasjoner (Ainsworth et al., 2011; Tytler et al., 2013), mens andre studier fokuserer på elevenes læring med ferdigproduserte representasjoner som er laget av forskere, naturvitenskaps eksperter og tekstbokforfattere (Furberg, Kluge, & Ludvigsen, 2013; Smetana & Bell, 2012). Felles for alle disse studiene er at elever kan ha nytte av å «engange with» ulike typer representasjoner (Ingulfsen et al., (in review)). For at arbeidet med representasjoner skal ha en positiv påvirkning på elevenes læring, har Ainsworth (2006) konkludert med at det avhenger av de spesifikke egenskapene ved representasjonene, kombinasjonen av representasjonene og elevenes forkunnskaper.

En studie som ser på elevenes læringsutbytte i arbeid med egenproduserte representasjoner, har blitt gjennomført av Tytler et al. (2013). De ville se på hvordan læreren kunne bruke representasjonene til elevene og sine egne representasjoner i undervisningen, og undersøkte hvilke utfordringer læreren møter på når de benytter denne metoden. For å arbeide med dette brukte de noen prinsipper som baserer seg på et prosjekt som heter RILS (Role of Representation in Learning Science). I studien arbeidet forskerne tett med lærerne gjennom tre år for å undersøke hvordan elever i barneskolen og 8.klasse kan lære av å bruke egenproduserte representasjoner i temaer som er utfordrende. Undervisningsopplegget for de ulike klassene var ulike, og elevene i ungdomsskolen skulle blant annet gjennom disse temaene: kraft og bevegelse, molekylære modeller av stoffer og astronomi. Elevene ble ikke introdusert for ferdiglagte representasjoner, men de skulle konstruere egne representasjoner. For å identifisere læring intervjuet Tytler et al. (2013) elevene i ettertid om hva de hadde lært og hva de forstod etter å ha jobbet med representasjonene. Det ble gjennomført en pre-og post-test der elevenes forståelse av temaet ble sjekket. Resultatene av disse testene viste at elevene hadde godt læringsutbytte og utviklet en dypere forståelse innen temaet molekylære modeller av stoffer. Tytler et al. (2013) understreker viktigheten av bruk av representasjoner i undervisning og læring, både for læreren som skal planlegge et undervisningsopplegg, og for hvordan elever kan få en dypere læring ved danning, diskusjon og bruk av representasjoner.

En annen studie som undersøkte elevenes konseptuelle meningsdannelse ved bruk av naturvitenskapelige diagrammer, ble gjennomført av Furberg et al. (2013).

I studien undersøkes hvordan visuelle representasjoner virker som sosiale og kognitive ressurser når elever «deler» sin forståelse gjennom interaksjon. Studien bygger på empiriske data av 20 undervisningstimer som strekker seg over fire uker. Det var 90 frivillige elever som meldte seg til studien, men kun 20 av disse ble tilfeldig valgt. Studien ble dermed bestående av 20 videregående elever på 16-17 år, og to naturfagslærere.-Resultater fra studien viste hvordan representasjoner kan virke som både sosiale og individuelle ressurser. Det ~~virker~~ som en sosial ressurs ved at representasjonen virket som støtte til elevutforskning, og forhandling av representasjonens meningsinnhold. Med individuelle ressurser får elevene mulighet til å utfordre sin egen forståelse og komme med egne forklaringer, og på den måten være i stand til å være uenig, validere eller utdype i en samtale (Furberg et al., 2013).

Ainsworth (2006) viser i sin review-artikkel til flere fordeler med å arbeide med flere representasjoner (multiple representasjoner). Å bruke multiple representasjoner er i følge Ainsworth (2008) nyttig av hovedsakelig tre grunner: for det første kan multiple representasjoner komplementere hverandre, som betyr at representasjonene kan vise ulike aspekter ved det samme fenomenet. Det vil si at de multiple representasjonene gir ulik informasjon som totalt gir et helhetlig bilde av fenomenet som skal læres. Videre tar hun for seg det hun kaller for begrensende fortolkning, der man bruker en representasjon som er lettere eller som er kjent for elevene, til å få en større forståelse for en ny og komplisert representasjon. Til slutt skriver hun at elever kan utvikle en dypere forståelse ved å bruke flere representasjoner (Ainsworth, 2008). I review artikkelen kommer Ainsworth med noen tommelfingerreggler til lærere: Det første dreier seg om å bruke minst mulig antall representasjoner. Det andre er knyttet til forkunnskapene til elevene, at man må vurdere elevenes erfaringer og ferdigheter, og velge representasjoner utifra dette. Det tredje punktet handler om at man må vurdere hvordan man bruker representasjoner for å maksimere fordelene. Det er bedre at elever jobber med færre representasjoner og forstår dem først, før man introduserer flere representasjoner. Det fjerde punktet går ut på at man må vurdere hvilke ekstra støtte man trenger for å hjelpe elevene med de kognitive oppgavene knyttet til læring med multiple representasjoner (Ainsworth, 2006). Bruken av multiple representasjoner har også blitt nevnt i artikkelen til Knain et al. (2017) hvor de viser til viktigheten av dette. De skriver at elever må bli oppmuntret og støttet av læreren i å bruke flere presentasjoner og

at de må prøve å se forbindelsen mellom dem, på den måten kan de utnytte flere representasjoner som trengs for å beskrive et fenomen (Knain et al., 2017).

Det er mange studier som støtter bruken av representasjoner, men det er også studier som peker på utfordringer knyttet til representasjoner. Ainsworth (2006) påpeker at representasjonslæring kan være en kompleks og krevende prosess, og det tar tid for elevene å utvikle kompetanse i å tolke og konstruere representasjoner. For elever kan det være krevende å bruke representasjoner effektivt. En utfordring som Ainsworth understreker er at hvis elevene ikke klarer å lese en representasjon riktig, for eksempel der de feiltolker en graf, vil multiple representasjoner kunne føre til økt forvirring og overfladisk læring. Dette gjelder også i tilfeller hvor eleven ikke har nok faglig kunnskap og erfaringer om de settingene hvor representasjoner brukes.

I tillegg nevner Furberg et al. (2013) i sin studie at arbeid med representasjoner kan føre til misforståelser og konseptuelle problemer. De finner at mange elever ikke har nok kunnskap til å identifisere forholdet mellom representasjonene og de underliggende naturvitenskapelige prosessene som fenomenet presenterer (Furberg et al, 2013; Kozma, 2003) Elever kan også ha vanskeligheter med å se forholdet mellom representasjoner som presenterer det samme fenomenet, men på forskjellige måter (Van der Meij & de Jong, 2006)

Det foreligger også studier om representasjoner i andre naturvitenskapelige studier, for eksempel i kjemiundervisningen (Kozma, 2003). I to eksperimenter observerte Kozma (2003) kjemikere, både eksperter og nybegynnere (undergraduate chemistry students), hvordan de responderte til ulike kjemi representasjoner som for eksempel video segmenter, grafer, likninger og animasjoner. I studien fant han at kjemikere bruker ulike representasjoner til ulike formål og at ekspertene hadde en større forståelse for representasjonene enn nybegynnerne. Resultatene av forskningen viser at kjemikere har et betydelig sett med representasjonsferdigheter, og disse ferdighetene er en viktig del av hvordan kjemikere jobber og kommuniserer med hverandre. Å utvikle ferdigheter i representasjoner hos elever kan hjelpe dem å utvikle forståelse av underliggende prinsipper og konsepter i faget. Kjemikere bruker flere representasjoner for å løse problemer i laboratoriene sine. Kjemikerne/eksperene klarer å bruke sine forkunnskaper for å se underliggende prinsipper. De bruker for eksempel representasjoner og deres kunnskap om kjemiske prinsipper til å lage en sett av kjemiske reaksjoner. Elever som mangler disse forkunnskapene vil ikke klare å se

og bruke disse representasjonene på samme måte. Uten forkunnskaper vil nybegynnerne ha vanskeligheter med å forstå ulike symbolsystemer og symbolske uttrykk som representerer fenomener eller naturvitenskapelige prinsipper og prosesser (Kozma, 2003).

### **2.2.2 Lærer støtte i arbeid med representasjoner**

Det er en generell enighet om at når man jobber med representasjoner, uavhengig om det er med eller av representasjoner, er lærer støtte viktig (Tippett, 2016; Waldrup, Prain & Carolan, 2010). Det er dog få studier som analytisk ser på den rollen lærer støtten har når elever «engage with representational construction», og rollen visuelle representasjoner kan ha i elev-lærer dialoger (Ingulfsen et al., (in review)). En av få studier som er fokuserer på dette er gjennomført av Ingulfsen et al. (in review). De setter fokus på rollen av lærer støtte i arbeid med elevenes konstruksjoner av visuelle representasjoner, når elevene jobber sammen i grupper. I denne studien deltok ungdomsskoleelever i alderen 14-15 år (står ikke hvor mange som deltok?). Analysefokuset i studien er lærer-elevinteraksjoner gjennom elevenes arbeid med å konstruere representasjoner av karbon syklusen. Studien fokuserer både på funn fra to forskningsdomener: det ene handler om elevers læring knyttet til læring md autoriserte representasjoner (ferdiglagde) og, konstruksjonen av egne representasjoner, og i tillegg hvilke rolle lærer støtten har. Analysene viste at elevene møtte på flere utfordringer underveis som å: forstå og utnytte «ekspert» representasjoner som ressurs, redegjøre for deres valg av representasjoner, og koble sammen representasjoner til naturvitenskapelige konsepter. Analysene i studien viste at lærer støtten ble viktig for elevenes forståelse. Samlet sett viste analysene at elevenes representasjoner ble viktige ressurser i elev-lærer interaksjonene. Videre viste funnene at det er viktig å kritisk vurdere både materiale og undervisningsstøtte når læreren planlegger undervisning. Det er viktig å være oppmerksom på de «kritiske punktene» hvor elevene kan trenge ekstra støtte fra læreren. De argumenterer for at det kan være nyttig for læreren å reflektere kritisk over hvordan de kan planlegge kritiske punkter, for å kunne gi ytterligere støtte i forhold til spesifikke utfordringer som elevene kan støte på (Ingulfsen et al., (in review)).

## **2.3 Oppsummering**



I teorikapittelet har jeg prøvd å forklare litt om både hvordan man i et sosiokulturelt perspektiv forstår læring, jeg har også skrevet om de artefaktene som også er en viktig del av meningsdannelsesprosessen, og hvordan representasjoner kan sees som en form for artefakt. I tillegg har jeg nevnt klasseromssamtaler, eller *Types of talk*, som blir viktig for meg i studien. Jeg har forsøkt å trekke inn studier som peker på muligheter og utfordringer knyttet til representasjoner. Flere studier fokuserer på elevenes læring med det man kaller kanoniske / autoritative representasjoner, der elever bruker representasjoner som er laget av eksperter (Furberg, Kluge & Ludvigsen, 2013; Smetana & Bell, 2012). Andre studier, ser på hvordan elever jobber med egenproduserte representasjoner (Tytler et al., 2013). Få studier har undersøkt hvordan elever arbeider med andres representasjoner.

Denne studien fokuserer på representasjoner som andre elever i klassen har laget i form av tegninger/bilder på plakat, og representasjoner i form av tegninger som læreren tegner når han forklarer. Jeg ønsker med bakgrunn i teorien å undersøke hvordan elever forsøker å danne seg mening knyttet til ulike temaer ved bruk av denne type representasjoner, og hvor deres samtaler utgjør et viktig analytisk aspekt. Jeg har valgt ut akkurat de aspektene ved sosiokulturell læringsteori og disse teoriene, fordi de ligger tett opp til den empiriske settingen jeg ønsker å si noe om og gir meg en bakgrunn for å forstå hva som skjer.

## 3 Metode

I dette kapitlet skal jeg redegjøre for valgene jeg har gjort i studiet for å best kunne svare på oppgavens problemstilling. Dette metodekapitlet er delt inn i fire deler. I den første delen skal jeg gi en beskrivelse av studiens empiriske kontekst og presentere datamaterialet oppgaven bygger på som blant annet: REDE-prosjektet, deltakere, utvalg, undervisningsopplegget. I den andre delen skal jeg redegjøre for valg av metode. Den tredje delen av kapitlet vil inneholde en beskrivelse av arbeidet med transkripsjon og det analytiske verktøyet som er brukt. Kapitlet vil deretter bli avsluttet med en diskusjon rundt kvaliteten på forskningen med hensyn til forskningens reliabilitet og validitet, og etiske betraktninger ved arbeidet.

### 3.1 Kontekst for studien

#### 3.1.1 REDEtil

Masterprosjektet mitt er en videreføring av REDE-prosjektet som nå er avsluttet. Det vil si at jeg ikke bruker data som allerede er samlet inn av REDE teamet, men samler inn helt nye data. REDE-prosjektet står for Representasjon og Deltakelse i naturfag, og har utviklet en nettbasert og forskningsbasert undervisningsressurs som blir kalt REDEtil. REDEtil har som mål å bevisstgjøre både lærere og elever på betydningen av representasjoner i naturfagundervisningen. Den har flere undervisningsrettede moduler som inneholder ulike forslag til undervisningsopplegg ment for lærerstudenter og lærere (Knain et al., 2017). Jeg og min medstudent, Thea Vaage, valgte å bli med på REDE-prosjektet, fordi vi synes det var interessant å følge undervisning om representasjoner. I den timen vi valgte å gå inn i, var det viktig for vår studie at læreren brukte representasjoner. Data til oppgaven har jeg og min medstudent, Thea Vaage, samlet inn sammen, men oppgaven blir skrevet individuelt og hver for oss. Vi observerte og samlet inn data fra to naturfagstimer med ulike undervisningsopplegg. Det er kun data fra den første naturfagstimen jeg analyserer og har med videre i studien min. I den andre naturfagstimen har læreren tatt utgangspunkt i en undervisningsrettet modul i REDE-til. På grunn av problemstillingen jeg har, var den første timen relevant i den forstand at elevene utførte den type aktivitet som jeg var interessert i å forstå. Og i time to så var aktiviteten noe annet. Da gikk store deler av timen på å se på film, i

tillegg gikk mye av timen ut på mye individuelt arbeid. Siden jeg er opptatt av samarbeid og klassesamtaler, så ble datainnsamlingen fra den andre timen ikke aktuell for oppgaven og fokuset i studien min. Det er på bakgrunn av dette jeg ikke har tatt med den andre naturfagstimen videre i oppgaven.

### **3.1.2 Utvalg**

Datainnsamlingen ble gjennomført i en naturfagstime i 10.klasse på en ungdomsskole i Oslo, og foregikk over en periode på to dager. Klassen og læreren som ble kontaktet, hadde jeg på forhånd kjennskap til, ettersom det var i den klassen jeg hadde 8-ukerspraksisen tidligere i studieløpet. Både læreren, som var min tidligere veileder, og klassen stilte seg positive til å være med på prosjektet. Klassen bestod av 30 elever, der 16 av de var gutter og resten på 14 var jenter. Som nevnt tidligere har data blitt samlet over to naturfagstimer, og de dataene som er viktig for min studie er fra den første naturfagstimen. Denne undervisningstimen er en delingstime, der klassen blir delt inn i to mindre grupper og undervisningen foregår ikke i hele klasser. Den ene gruppen starter med naturfagundervisning og den andre gruppen har undervisning i et annet fag, deretter bytter de. Begge gruppene skal gjøre samme type oppgaver og samme mengde arbeid. Ungdomsskolen som vi observerte har faste delingstimer og legger opp til at en av de tre naturfagstimene er en delingstime. Å ivareta tilpasset opplæring hos elevene kan gjøres på mange måter. I dette tilfellet blir det ivaretatt ved at klassen blir delt inn i mindre grupper. (Fosse, 2014). På den måten kan læreren få mer tid til å hjelpe hver elev, i tillegg er det lettere å gjennomføre praktisk arbeid i naturfag når læreren kun trenger å forholde seg til et færre antall elever. I min masteroppgave har det blitt valgt ut to grupper som jeg skal analysere, og begge gruppene er fra den første delingstimen. Den første gruppen kaller jeg Elektromagnet gruppen (gruppe 1) og består av to gutter og tre jenter. Den andre gruppen kaller jeg Magisk egg gruppen (gruppe 2) og består av to gutter og to jenter. Disse gruppene jobber med to ulike plakater som består av to helt forskjellige temaer, dermed blir det interessant å sammenligne disse helt ulike gruppene.

### **3.1.3 Beskrivelse av undervisningsopplegget**

Bruken av representasjoner i undervisningen er interessant, og derfor knyttet vi oppgaven til REDE-prosjektet. Det ble viktig å sørge for at læreren lagde et undervisningsopplegg der representasjoner blir brukt/er i fokus. Læreren hadde på forhånd laget undervisningsopplegget for de to timene. Vi samlet inn data over to (tre) naturfagstimer, hvor

det kun er dataene fra den ene naturfagstimen som blir brukt videre i min studie. Undervisningsopplegget var ulikt i de to timene, (men læreren ønsket å skape en rød tråd mellom de to timene). Som nevnt tidligere, observerte vi to ulike naturfagstimer der den ene timen tok utgangspunkt i et REDEtil undervisningsopplegg. Men den timen jeg bruker i masteren var ikke fra REDEtil. Til denne naturfagstimen fikk alle elevene i lekse å gjøre et forsøk hjemme, og lage en plakat som skulle vise til en oppsummert rapport av forsøket. I tillegg var det et krav at alle plakatene måtte ha en visuell presentasjon i form av tegning/bilde/figur/tabell. I oppstarten av timen startet læreren med å gå gjennom plan for timen. Deretter fikk alle gruppene utdelt en plakat hver. Elevene fikk i tillegg til plakaten et spørsmålsark som de skulle diskutere sammen, dette var en muntlig oppgave som ble utøvd i lag med medelever. I løpet av timen gikk læreren rundt til alle gruppene hvor han avslutningsvis oppsummerte poenger og stilte elevene spørsmål. De konkrete plakatene som ble brukt finnes som vedlegg 1 og 2.

**Tabell 1:** Undervisningsforløp (inspirasjon fra Fundingsrud, 2018 master)

Tid	Aktivitet	Arbeidsmåter
6 minutter	<b>Oppstart:</b> læreren forklarer hva elevene skal gjøre.	Helklasse
30 minutter	Elevene jobber med spørsmålene. Læreren går rundt til de ulike gruppene.	Gruppearbeid
6 minutter	Avslutning.	Helklasse

## 3.2 Forskningsdesign

Et forskningsdesign fungerer som en mal for forskeren, hvor man planlegger hvordan man skal gå fram for å finne ut av det man ønsker å vite. Det vil si at planlegging av forskningen avhenger av hvilke forskningsspørsmål som blir stilt eller undersøkt. (Cohen, Manion & Morrison, 2018). Undersøkelsen er en kvalitativ casestudie som går i dybden av et

interaksjonsforløp mellom to elevgrupper og lærer. I følge Cohen et al. (2017) kan man ved bruk av en casestudie undersøke reelle situasjoner, og se hvordan disse situasjonene utfolder seg i praksis. Målet med denne studien er å vise hvordan representasjoner blir en ressurs i elev-lærer samtaler. En casestudie kan være begrensende ved at det er vanskelig å generalisere funnene ved at man har et begrenset utvalg (Cohen et al. 2018). Men på den andre siden kan casestudier gi mulighet til å gå dypt inn i et fenomen, i mitt tilfelle kan denne studien gi et innblikk i hvordan representasjoner inngår i interaksjonene.

### **3.2.1 Videobservasjon og lydopptak**

I følge Kleven (2014) «brukes data i vid betydning, om det empiriske råmaterialet som skal analyseres og tolkes for å komme fram til konklusjoner» (2014, s.215). Hvilken metode man bruker velges ut fra hva som egner seg best for å svare på forskningsspørsmålet. I min studie har jeg valgt å samle inn data gjennom videoobservasjon og lydopptak. De dataene har jeg valgt å bruke, ettersom de vil være til stor hjelp i besvarelsen av forskningsspørsmålet/problemstillingen. Elevene går gjennom en interaksjon med hverandre og med læreren. Ved bruk av videoobservasjon kan man fange opp de interaksjonene som foregår i klasserommet. Å bruke video som datainnsamlingsmetode kan gi oss rikere data, og fange ikke-verbale kommunikasjon, som for eksempel gester, blikk, kroppsspråk og uttrykk som ellers er vanskelig å få med seg (Cohen et al., 2018, s.523). Andre fordeler med videodata er at videoopptaksutstyr er relativt billig og tilgjengelig. En video kan spilles av flere ganger, den kan deles med andre og den kan gi et ufiltrert bilde av virkeligheten hvor menneskelig atferd kommer til syne på en naturlig måte (Blikstad-Balas, 2017; Cohen et al., 2017). Ved hjelp av videoopptak kan forskere fokusere på hva som blir sagt i samtalene (verbalt) i tillegg kan de fokusere på den ikke-verbale atferden (Derry et al., 2010 må skrive alle navnene). Denne metoden gjør det mulig for meg å gjennomføre en mer detaljert analyse, ettersom videoopptak gjør det mulig å gå gjennom de samme tidssegmentene så mange ganger jeg vil, og med forskjellige analytiske fokus. Fordelen med å se på et opptak flere ganger er at man etter hvert kan utvikle ulike tolkninger av samme materiale, i tillegg blir alt tatt opp på video og man trenger ikke å bekymre seg over at man går glipp av viktige observasjoner/hendelser eller at det man observerer forsvinner (Derry et al., 2010).

I min studie har det blitt brukt to GoPro-kameraer som ble festet på hodet til to elever i forskjellige grupper. -GoPro kameraene registrerte lyd og video, mens læreren ble fulgt etter

og filmet med et håndholdt kamera som fokuserte på læreren. Hvilke elever som ble valgt ut til å ha på seg hodekameraene ble valgt ut tilfeldig etter de som meldte seg frivillig til å ha det på. Å bruke flere kameraer er hensiktsmessig ettersom det gjør det mulig for forskeren å dekke flere perspektiver på en gang, for eksempel kan man studere hvordan flere elevgrupper arbeider med den samme oppgaven samtidig (Blikstad-Balas & Sørvik, 2015; Derry et al., 2010). Selv om det er mange fordeler knyttet til bruken av videodoobservasjon, er det likevel noen utfordringer. Videoobservasjon blir ofte beskrevet som rike, men likevel vil det som har blitt fanget på video alltid være begrenset og delvis, uansett hvor mange opptak som er gjort og hvor mange kameraer som har blitt brukt (Blikstad-Balas, 2016; Blikstad-Balas & Sørvik, 2015; Cohen et al., 2018). Når vi observerer et opptak vil vi systematisk observere hva som skjer i kameraets omfang. Dette resulterer i at vi automatisk forsømmer alt annet ettersom vi ikke får med oss hva som skjer utenfor kameraets synsvinkler. På den måten vil det alltid være hendelser og begivenheter som blir ekskludert og forskeren vil dermed ikke klare å fange opp alt som kan påvirke analysen (Blikstad-Balas & Sørvik, 2015). I min studie refererer læreren flere ganger til aktiviteter som skjedde før filmingen startet, og på den måten kan man ha gått glipp av viktig data som kan påvirke analyseprosessen. I dette tilfellet vet vi ikke hvordan elevene har arbeidet med plakatene (prosjektet) tidligere og hvorfor ting ble gjort som de ble gjort. Det som blir satt i fokus og observert av oss, er kun det som skjer i det gitte opptaket. Denne manglende informasjonen om konteksten av dataene er ofte et av hovedutfordringene med videoobservasjoner (Blikstad-Balas, 2016).

Som nevnt tidligere kan videoobservasjon gi oss rikelig med data, men på den andre siden er det veldig tidkrevende å analysere. I bearbeidningen av datamateriale har jeg og min medstudent Thea transkribert alle videoopptakene, selv om det i ettertid viste seg at dataene fra dag to av naturfagstimen ikke ble relevant for studien min. Vi har transkribert opptakene fra lærerkamera (kamera som filmet læreren) og begge GoPro kameraene. Dette gjorde vi i begge delingstimene. I tillegg transkriberte vi videoopptakene fra helklasseundervisningen (dag 2) og et GoPro kamera, ettersom det andre kameraet gikk tomt for minne.

Transkripsjonen krevde mye tid og det var ofte veldig vanskelig å høre uklare ord og overlappende taler. Flere ganger var det umulig å skrive ordrett det som ble sagt med tanke på partier der lyden var utydelig. Dette resulterte i at vi måtte spole opptaket tilbake om og om igjen. Etter at samtalene elevene har mellom seg og den ikke-verbale atferden ble transkribert vil dataen bli brukt til dypere analyse (Derry et al., 2010).

Transkriberingsarbeidet ble gjennomført ved Institutt for lærerutdanning ved Universitetet i Oslo på videolaben TLVlab (Teaching and Learning Video Lab). Dataprogrammet som ble brukt for å transkribere heter InqScribe. På grunn av de ekstraordinære situasjonene med Covid-19, hadde jeg ikke muligheten til å bruke videolaben for å jobbe med analysen, derfor fikk vi tilgang til VMware Horizon Client. Dette gjorde analyseprosessen vanskeligere på grunn av at videosekvensene var veldig hakkete og litt utydelig, noe som førte til at analysen tok lenger tid. I tillegg var det ikke alltid like lett å utføre analysen hjemme, både med tanke på arbeidsro og utstyr.

### **3.3 Analytisk prosedyre**

Maxwell (2013) viser til at første steg i kvalitativ dataanalyse er å se på dataene man har samlet inn fra videoopptak, transkribere disse og lese det som er blitt transkribert. På den måten får man en oversikt over datamateriale og gå videre med neste steg i analysen. I dette underkapittelet skal jeg fokusere på den analytiske prosedyren interaksjonsanalyse, som har blitt brukt på samtaleutdragene fra de ulike episodene i analysen.

#### **3.3.1 Interaksjonsanalyse**

Hovedfokuset i en interaksjonsanalyse er å se hvordan elevene sammen og med læreren interagerer med hverandre i en læringsprosess.

Jordan & Henderson (1995) beskriver interaksjonsanalyse som:

interdisciplinary method for empirical investigation of the interaction of human beings with each other and with objects of their environments. It investigates human activities, such as talk, nonverbal interaction, and the use of artifacts and technologies, identifying routine practices and problems and the resources for their solution. (Jordan & Henderson, 1995, s. 39)

Interaksjonsanalyse blir sett på som en tverrfaglig metode med røtter i ulike forskningsfelt som blant annet etnografi, og da spesielt deltakerobservasjon, samtaleanalyse, etnografi og samtaleanalyser (Jordan & Henderson, 1995). Det som er meningsfullt og interessant i en interaksjonsanalyse er å se hvordan individer gjør «sense making» og hvordan det blir synlig for hverandre. Interaksjonsanalytiske studier ser på læring som en pågående sosial prosess,

(Jordan & Henderson, 1995). Denne studien er basert på et sosiokulturelt læringsperspektiv der samhandling og dialog står sentralt, og dermed er interaksjonsanalyse et godt verktøy å bruke (Fundingsrud (masterstudent), 2018). I interaksjonen vil elevene stadig dele meninger og tolkninger av situasjoner, hendelser og handlinger, i tillegg som de gjør egne tolkninger synlige og observerbare for de andre elevene (Furberg et al., 2013)

Derry et al. (2010) skiller mellom induktiv og deduktiv analyse når man velger datamateriale for analyse. Interaksjonsanalysen jeg gjennomfører, legger særlig vekt på en induktiv analyse tilnærming av datamaterialet mitt (Braun & Clark, 2006; Derry et al., 2010).

Grunnen til at jeg valgte denne analysemetoden er fordi jeg på forhånd ikke visste hvilke data jeg ville få og dermed hadde jeg ikke en forhåndsbestemt problemstilling. Jeg gjorde meg først kjent med datamaterialet ved å undersøke videosekvensene flere ganger og transkribere opptakene. Deretter velger jeg meg ut to grupper som jeg følger gjennom et aktivitetsforløp. Utvelgelse av samtaleutdrag må ikke sees separat fra interaksjonsanalyse som metode (Jordan & Henderson, 1995). Jeg henter ut utdrag fra elevenes samtaler på «kritiske steder» der det skjer en meningsbryter og der de forhandler om forståelse.

I begge gruppene har jeg valgt ut utdrag der elevene først arbeider sammen uten læreren og prøver å forstå fenomenet. Deretter velger jeg utdrag der læreren kommer bort til gruppen og snakker med elevene. Disse valgene har jeg tatt på bakgrunn av at jeg ønsker å vise endringene som skjer i elevenes meningsdannelse før læreren kommer til gruppen og når lærere har kommet til gruppen. Disse utdragene ga meg også innsikt i hvordan representasjoner kan bli en ressurs i klasseromssamtalene.

Fordelen med å gjøre analysen på denne metoden er at man retter fokuset mot deltakernes orienteringer og det de er opptatt av. En slik analytisk inngang bidrar til at det ikke er forskerens fokus og interesser som står i sentrum, men heller deltakerens fokus. Med andre ord betyr det at dataene som blir plukket ut har sterk sammenheng med datamaterialet, og på den måten tilpasser man ikke dataen til forskerens forutinntatthet (Braun & Clark, 2006; Patton, 1990). Jeg har likevel valgt noen analytiske begreper som jeg vil anvende for å kontekstualisere og forstå de empiriske funnene mine i lys av: altså «Mercers three types of talk».

### **3.3.2 Ulike samtaleformer**



Grunnen til at jeg bringer inn de ulike samtaleformene til Mercer (1996) er fordi jeg bruker disse som analytiske kategorier/ begreper for å se forskjellene i gruppenes måte å kommunisere samtaler. Dette gjør i slutten av analysen når jeg skal oppsummerer de to gruppene. Tolkningene mine av de ulike samtaleformene gjør jeg med bakgrunn i karakteristikkene som Mercer kategoriserer som disputerende, kumulativ og utforskende (teori kapittel). Fra samtaleudragene mine fant jeg ingen sekvenser som kan kategoriseres som disputerende, og har derfor ingen eksempler på det.

#### **Eksempel på kumulativ samtale:**

I episode 2 i gruppen Elektromagnet finner man et eksempel på kumulativ samtale der Sofia svarer på Selmas utsagn ukritisk ved å si «jeg er enig» (linje 16) og går videre til neste spørsmål. Et annet eksempel kan vi se fra episode 1 i gruppen Magisk egg, der Trine bekrefter Truls' utsagn ved å svare «oja». De kumulative samtalene kjennetegnes ved at de bygger videre på noe en annen har sagt på en positiv men ukritisk måte (Mercer, 1996).

#### **Eksempel på utforskende samtale:**

Fra Magisk egg gruppen finner man sekvenser på utforskende samtaler som skjer mellom læreren og eleven Truls. For eksempel fra episode 3: der Truls har en utforskende samtale med læreren: Truls kommer med et utsagn og at flammen brenner oksygenet, videre spør læreren hva forklaringen er, før Truls begrunner svaret sitt og engasjerer seg i samtalen.

### **3.3.3 interaksjonsforløp**

Som nevnt tidligere ble alt datamateriale som ble samlet transkribert. Etter transkripsjonen hadde jeg en oversikt over datamaterialet, og da ble det lettere å bestemme meg for hva jeg ville gå videre med i analysen. Datamateriale fra den andre naturfagstimen ble som sagt ikke tatt med videre.

Fra de to delingstimene var det totalt fire ulike grupper som ble filmet, men jeg valgte å gå videre med to av gruppene: *Elektromagnet gruppen* og *Magisk egg gruppen*. De to andre gruppene som ble filmet, ble ikke tatt med videre i analysen etter en nøye vurdering. Valget falt på Elektromagnet gruppen og Magisk egg gruppen fordi de viser to sameksisterende

praksiser i dette klasserommet som jeg var inni. I tillegg var det i de to andre gruppene mye utenomfaglig snakk og mindre samtaler.

Når en studie inkluderer mer enn en enkel case, er det behov for å gjøre en multippel case studie (Yin, 2003). Jeg har valgt ut disse to gruppene fordi dataene ga meg rom for å sammenligne og fordi de to casene kontrasterer hverandre. En multippel case studie kan anvendes når man ønsker å kontrastere de ulike gruppene, for å forstå likheter og forskjeller mellom dem (Yin, 2003). På den måten kunne jeg vise en forskjell i lærer-elev interaksjonene og ulike funksjoner representasjoner fikk i de to gruppene. Jeg vil dermed besvare problemstillingen min på grunnlag av analysen av de to gruppene.

Det neste steget videre i analysen var å velge ut hvilke samtaleutdrag som skulle bli brukt i oppgaven. Valget av samtaleutdrag ble basert på hva som var relevant og essensielt for å besvare forskningsspørsmålet mitt. Jeg har fulgt elevene og læreren gjennom et undervisningsopplegg og valgt ut episoder som er kritisk for deres meningsdannende prosess. Mer spesifikt vil det si at jeg plukket ut de episodene som viser utfordringer og fokuserer på brytninger som kommer til syne i aktiviteter som dialog, interaksjon og artefakter. Jeg har og tatt ut utdrag der læreren er til stede, for jeg ønsker å se hvordan lærerens interaksjon får betydning i elevenes meningsdannende prosess. I begge gruppene observerte jeg elev-interaksjon for å ha med samtaleutdrag knyttet til elevenes kommunikasjon med andre elever. Elevene satt sammen og samarbeidet, denne interaksjonen var viktig å ta med i samtaleutdraget. Ettersom representasjoner er helt sentralt i studien min, har det vært viktig å få fram når elevene refererte til representasjoner gjennom gester ved, dette gjorde de blant annet når de elevene pekte på plakatene.

Det er viktig å påpeke at i min studie har jeg tatt valg som ikke har vært objektive når samtaleutdrag og grupper har blitt valgt ut. Jeg har valgt ut data som jeg anser som viktig for mitt prosjekt og forskningsspørsmål.

## 3.4 Studiens troverdighet

I dette kapittelet skal jeg diskutere studiens validitet, reliabilitet, generaliserbarhet og til slutt drøfte etiske betraktninger. Når man har valgt videoobservasjon med lydopptak som metode vil det reise seg flere etiske dilemmaer som man må være oppmerksom på og som man må ta stilling til, både i forkant av datainnsamlingen men også i ettertid.

### 3.4.1 Validitet

Begrepene validitet, reliabilitet og generalisering er i utgangspunktet begreper som ble brukt i kvantitativ forskning. Etter hvert som kvalitative studier har vokst fram, har disse begrepene blitt redefinert og tilpasset seg kvalitativ forskning.

Fra et kvantitativt perspektiv kan validitet bli definert slik:

*«research validity refers to the correctness or truthfulness of the inferences that are made from the results of the study.»* (Johnson (2013, s.279).

Hvis man skal se det i forhold til kvalitativ forskning, kan man forstå validitetsbegrepet annerledes, da de inneholder mange prinsipper som skiller seg fra det kvantitative perspektivet (Cohen et al., 2017).

Når de fleste kvalitative forskere snakker om forskningsvaliditet referer de til en forskning som er troverdig, det vil si man er ute etter om undersøkelsen måler det den er ment å undersøke (Johnson, 2013; Kvale & Brinkmann, 2015). Validiteten vil basere seg på hvordan forskeren tolker dataene og gyldigheten til disse tolkningene (Cohen et al.2017; Kvale & Brinkmann, 2015).

I min studie er det flere faktorer som har påvirket validiteten. I en forskningskontekst er det vanskelig å være 100 % naturlig sett i fra klasseromspraksisen uten vår påvirkning. mitt tilfelle hadde læreren designet undervisningsopplegget etter mitt og medstudenten min sitt formål. I tillegg viser Maxwell (2013) til at validiteten kan bli «truet» på to måter og at det viktig at forskere er bevisst på: Forskerbias og reaktivitet. Forskerbias går ut på at man som forsker kan ha dannet seg mening om det man skal undersøke på forhånd. For å gjøre denne trusselen minst mulig, har jeg gjennom analyseprosessen hatt dialog med min medstudent og mine veiledere. Videodataene har blitt brukt av både meg og medstudenten min Thea. Videodataene har også blitt sett av veilederne mine, Erik Knain og Anniken Furberg. Å

kunne se en video gjentatte ganger og av flere personer øker validiteten i studien, når en gruppe mennesker diskuterer det samme datamaterialet er det mulighet for ulike tolkninger av det samme materialet (Blikstad-Balas, 2017; Blikstad-Balas, Sørvik, 2015). Det har vært en utfordring å være objektiv når jeg har gjort analyse av samtaleutdragene. For å forhindre at mine tolkninger er normative og urimelige, har jeg hatt mange samtaler med veilederne mine hvor vi har diskutert datamateriale og mine analyser. Et videomateriale er stort, og det har ikke vært mulig i min oppgave å oppgi alle deler av transkriptet for leseren. På den måten kan ikke leseren gjøre seg 100% kjent med datasettet, og på den måten svekkes validiteten studien (Blikstad- Balas, 2017). Jeg har prøvd å møte dette problemet, ved å forklare hvorfor jeg har valgt ut akkurat de transkriptene, og forklare datasettet i lys av problemstillingen. På den måten kan leseren selv vurdere om mine tolkninger og funn støttes av de dataene jeg har.

Forskerens reaktivitet går ut på at man som en forsker kan ha innflytelse på hva informantene som deltar i studien sier (Leifsen, 2018; Maxwell, 2013). Men jeg har ikke sett på dette som en trussel for min studie, ettersom reaktivitet er mer vanlig når man benytter seg av intervjustudier (Maxwell, 2013).

Observatøreffekten er viktig å trekke fram her som en mulig trussel i validiteten i min studie. Jeg hadde fra før av god kjennskap til deltakerne ettersom jeg hadde 8-ukers praksisen min i den klassen. Det kan være at elevene har blitt påvirket av dette på ulike måter. Elevene var klar over at de ble filmet og observert og at vi kom til å bruke dataene i vår masteroppgave. Dette kan ha ført til at de følte for å legge i litt ekstra innsats på grunn av at vi hadde en relasjon til hverandre fra før. På den andre siden kan observatøreffekten komme godt ut ved at elevene kjenner meg og ikke blir engstelige av min tilstedeværelse.

### **3.4.2 Reliabilitet**

Fra et kvantitativt perspektiv blir reliabilitet definert slik:

*«Reliability refers to the degree of consistency with which instances are assigned to the same category by different observers or by the same observer on different occasions.»*

<file:///Users/saraboulafki/Downloads/9781315002675.pdf>

(Hammersley, 67, 1992)

Med andre ord, forstås reliabilitet i kvantitativ som forskningens pålitelighet, og refererer vanligvis til i hvilken grad et eksperiment, test eller måling gir det samme resultatet etter gjentatte forsøk (Silverman, 2006 (bok)) Og innenfor dette perspektivet foretrekker man større utvalg fordi det gir bedre reliabilitet (Cohen et al. 2018) Når vi snakker om reliabilitet i kvalitativ forskning så er det vanlig å forstå dette begrepe litt annerledes. Innen kvalitativ forskning omhandler reliabilitet samholdet mellom det forskeren registrerer som data og det som faktisk skjer i de omgivelsene som blir forsket på (Cohen et al., 2018, s.270). Ulike forskere som studerer en enkelt «setting» kan komme med veldig forskjellige funn, men begge settene med funn kan være reliable.

I min masteroppgave har jeg brukt video med lydopptak som datainnsamlingsmetode. Videoopptak kan styrke studiens reliabilitet fordi man kan se på videoen så mange ganger man ønsker. Man kan spole tilbake, stoppe opp, endre fokus, i tillegg kan andre forskere se på det samme videomateriale. Kommunikasjonen som skjer i opptakene, i form av tale/gester kan fanges opp til senere analyse via opptak og transkripsjon (Cohen et al., 2018, s.465). I min oppgave er reliabilitet også knyttet til transkriberingen av datamateriale. Når man skal transkribere er det viktig å være bevisst på at ordene i transkriptene ikke er like solide som de var i virkeligheten. I tillegg er det mulig at det kan skje menneskelige feil som gjør at transkriptet ikke samsvarer med videomateriale. I arbeid med transkriberingen var det både jeg og min medstudent, Thea, som transkriberte. Vi transkriberte ulike opptak, men da vi møtte ufullstendige /uklare ytringer hjalp vi hverandre med å prøve å forstå hva som ble sagt. Under denne prosessen ble videoopptakene spilt om igjen om igjen for å sikre at transkriptene ble mest mulig nøyaktig. Mine videoopptak ble transkribert etter transkript konvensjonen, basert på Jefferson (1984).

### **3.4.3 Generalisering**

Generalisering handler om hvorvidt studien er representativt for en større populasjon (Kvale & Brinkmann, 2015). I denne studien er det kun to grupper med henholdsvis 4 og 5 elever som blir analysert, og siden studien består av så få utvalg, vil som regel funnene ikke være generaliserbare. Men det betyr ikke at funnene i slike studier ikke er viktige, for Cohen et al. (2018, s.320) sier at sånne type forskning kan bidra til å lage nye hypoteser.

### 3.4.4 Etiske betraktninger

For at forskningsprosessen skal gjennomføres på en forsvarlig måte, må forskningen være forankret til noen etiske verdier som Befring (2016) kaller forskningsetiske prinsipper.

I min studie har jeg tatt i bruk video-og lydopptak som datainnsamlingsmetode. I forkant av datainnsamlingen har jeg og medstudenten meldt ifra om prosjektet til Norsk Senter for Forskningsdata (NSD) for å søke om godkjenning. Det var først etter at vi fikk prosjektet godkjent at vi startet med datainnsamlingen. Videre ble det innhentet samtykke fra de som deltok i forskningen. Elevene i studien er under 18 år, og på grunn av det er det elevenes foresatte som har gitt skriftlig samtykke til å filme elevene.

Everett & Furseth (2012) skriver at det er flere kriterier som må oppfylles i et samtykkeskjema. Dette ble tatt hensyn til da det ble brukt samtykkeskjema fra REDE-prosjektet. Det var to elever som ikke samtykket/ glemte å levere samtykkeskjema, og disse elevene ble ikke filmet. I ettertid har alle videoopptakene blitt lagret på et hjemmeområde på sikker UiO-server der det er passord på alle digitale lagringsenheter. Papirmaterialet har vært innelåst. Videre har det blitt tatt hensyn til at alle dataene behandles konfidensielt. Som Befring (2015) nevner er det viktig med anonymisering ved omtale av funn og presentasjon av data. I denne studien har ikke navnet på skolen blitt nevnt, i tillegg har alle navn på elevene og læreren blitt byttet ut med fiktive navn, og på den måten blir det ikke mulig å finne ut av hvem som har deltatt i forskningen. Transkripsjonen har foregått på videolaben på UiO og har på den måten ikke brutt med deltakernes personvern, analysen har blitt gjennomført hjemme på grunn av Covid-19, men jeg har sørget for å arbeide med dataene når jeg har hatt mulighet til å jobbe med videoene helt alene og på den måten unngått at det strider med deltakernes personvern.

I kvalitativ forskning er observatøreffekten noe man må ta hensyn til når man diskuterer etiske betraktninger. Jeg som tidligere student for elevene, opptrer nå som en forsker. Og det at jeg kjenner elevene fra før kan påvirke elevene negativt. I et etisk perspektiv kan det være at de tenker jeg skal være læreren deres igjen og at de for eksempel ikke har lyst til å vise at de ikke forstår. På den måten kan de kanskje føle på et behov for å imponere meg og føle seg stresset av nærværet mitt. I tillegg kan etiske utfordringer knyttet til observasjon, være at

elevenes naturlige setting blir forstyrret når de er klar over at de er med i et forskningsprosjekt.

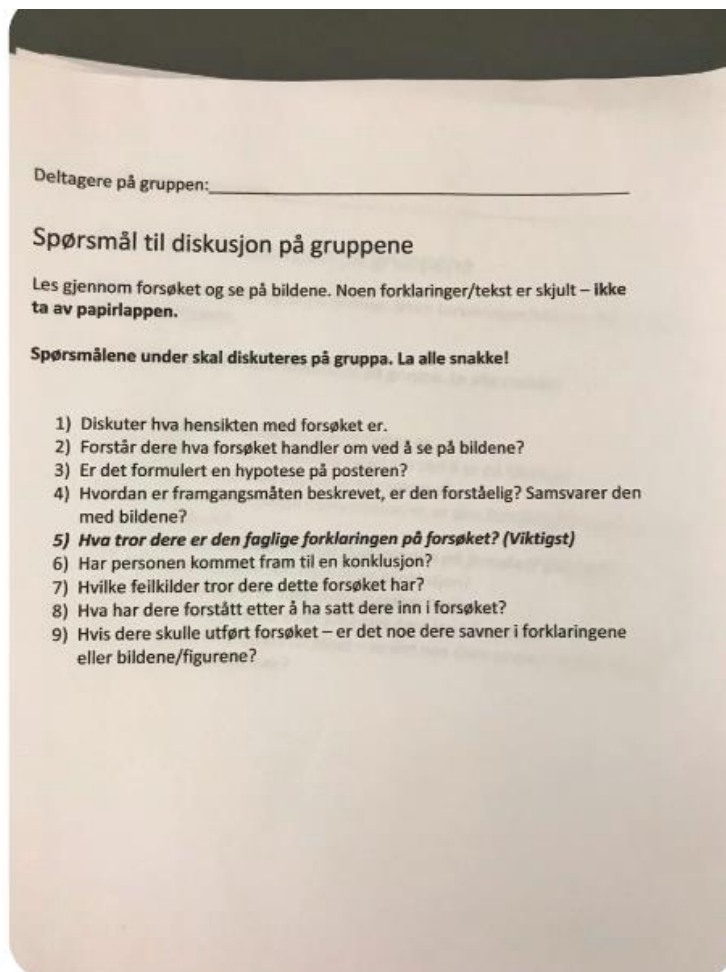
## 4 Analyse

I den ene delen av oppgaven presenteres analysen som er gjort gjennom interaksjonsanalyse av videoobservasjon hos to ulike grupper: «Elektromagnet gruppen» og «Magisk egg gruppen». Kapittelet presenterer ulike utdrag/episoder fra gruppene som fremstår som de viktigste for å svare på forskningsspørsmålet. Som nevnt tidligere vil jeg i min analyse bruke metoden interaksjonsanalyse. I slutten av kapittelet vil jeg oppsummere mine resultater.

I tillegg til plakaten har elevene fått et spørsmålsark (figur 1) med ni ulike spørsmål som elevene skal diskutere sammen i gruppen. Spørsmålene er knyttet til forsøket på plakaten og har som mål å skape en faglig diskusjon. På spørsmålsarket står det at elevene skal lese gjennom forsøket og se på bildene, men at noen av forklaringene/ tekst er skjult med en papirlapp. Hensikten var at elevene skulle diskutere hva den faglige forklaringen på forsøket er, uten å se på «fasiten». «Fasiten» er hva eleven som har laget plakaten har skrevet som faglig forklaring. Dette gikk ikke helt som planlagt, ettersom læreren glemte å sette på disse papirlappene i forkant av timen. Dermed ble den faglige forklaringen synlig for elevene.

I spørsmålsarket skal elevene svare på ulike spørsmål knyttet til forsøket, blant annet hensikten med forsøket, hypotese, konklusjon, feilkilder. Det viktigste spørsmålet er spørsmål 5, som handler om at de skal diskutere hva de tror er den faglige forklaringen på forsøket. I tillegg kan man se at læreren har lagt vekt på at elevene skal bruke bildene/figurene på flere av spørsmålene. Elevene har ikke fått beskjed om å ha noen skrivesaker eller skrivebøker fremme, dermed er det kun plakaten og oppgavearket fremme på pulten. Her har elevene ikke notert skriftlig, men diskutert kun muntlig med hverandre.



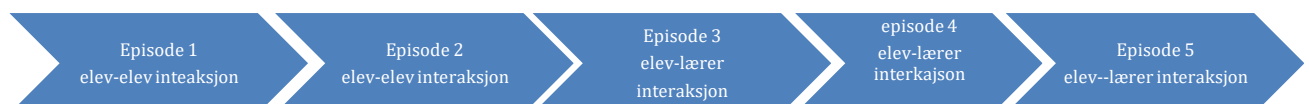


**Figur 1:** Spørsmålsarket elevene jobbet med.

## 4.1 Analyse: «Elektromagnet gruppen»

I de følgende avsnittene vil jeg presentere og analysere fem utdrag fra gruppen Elektromagnet gjennom elev-elev interaksjoner og lærer-elev interaksjoner.

Tidslinje for «Elektromagnet gruppen»



### **4.1.1 Beskrivelse av gruppen:**

Den observerte gruppen Elektromagnet består av tre jenter, Selma, Sofia og Sunniva, og to gutter, Bjørn og Adam. Generelt sett er jentene i gruppen mye mer fokusert og de deltar aktivt i gruppen gjennom hele timen. Guttene virker ofte ufokuserte og detter lett ut av den faglige samtalen, likevel er det flere ganger hele gruppen distraheres av hendelser som ikke omhandler oppgaven. Gjennom «gruppeoppgaven/prosjektet» sitter elevene sammen i grupper, der gruppefordelingen er tilfeldig med maks fem elever per gruppe. Læreren har ikke valgt ut gruppene på forhånd, i starten av timen satte elevene seg selv i grupper. Den eneste beskjeden de fikk fra læreren, var at de ikke kunne være flere enn fem elever per gruppe. Gruppen har fått utdelt en plakat/poster og et spørsmålsark (figur X). Elevene i gruppen får ikke plakaten de selv har jobbet med, men de får en ukjent plakat.

Plakaten elevene har fått udelt er laget av en annen elev fra klassen, Fredrik, og som skriver om fenomenet Elektromagnet. Plakaten skal beskrive et forsøk som handler om hvordan en elektromagnet fungerer. Eleven har laget ulike tekstbokser, der han skriver en rapport om forsøket. Han starter med å skrive hypotesen i forsøket, videre forklarer han hvordan han lagde elektromagneten (fremgangsmåten) og utstyrlisten, før han forklarer hvordan han har gjennomført forsøket og hvilke variasjoner han har gjort. Til slutt gir han en faglig forklaring på forsøket.

Elevene i gruppen følger instruksene læreren har gitt, og går gjennom alle oppgavene på spørsmålsarket. De deler på hvem som skal svare på oppgavene, men utifra samtaleutdragene kan vi se at det er jentene som i størst grad stiller spørsmålene og svarer. Gjennom gruppeaktiviteten gikk læreren rundt i de ulike gruppene for å hjelpe / forklare/ veilede elevene. Utdragene jeg kommer til å presentere følger interaksjonsforløpet mellom elevene i gruppen og interaksjonsforløpet mellom lærer og elevene. Utdragene er hentet fra situasjoner hvor elevene i denne gruppen arbeider når de er fokuserte, hvor de deler og diskuterer informasjon, og hvor det foregår «ting» som er relevante å analysere for å besvare problemstillingen min.

### 4.1.2 Faglig fremstilling av fenomenet:

For å få en helhetlig forståelse av analysen, har jeg valgt å gi en kort faglig framstilling av fenomenet. Slik man vil se i analysen, er dette et nytt og vanskelig tema for elevene. Forsøket kan forklares slik: Elektromagnet har vanligvis en kjerne av jern (magneten blir sterkere når det er jern inni kjernen), og består av vikling av for eksempel kobbertråd. En vikling som det går elektrisk strøm gjennom, danner et magnetfelt, som magnetiserer jernkjernen. I dette tilfelle er magnetfeltet sterkt nok til å løfte en binders. Hvis man slår av strømmen, vil magnetismen forsvinne, og jernkjernen vil ikke være magnetisk lenger.

(StoreNorskeLeksikon., 2018)

(<https://snl.no/elektromagnet>)

## 4.2 Episode 1: elev-elev interaksjon- Oppstart av oppgaven

Utdrag 1 viser utfordringene elevene i gruppen Elektromagnet møtte på i begynnelsen av oppgaven, og hvordan elevene seg i mellom tok tak/ diskuterte/adressere disse utfordringene.

### 1.Utdrag

---

1. Sofia: Ikke så farlig, bare sånn at. Ehmm. Første spørsmål. Diskuter hva hensikten med forsøket er.
2. Selma: Det var jo ganske vanskelig skrevet dette. Det

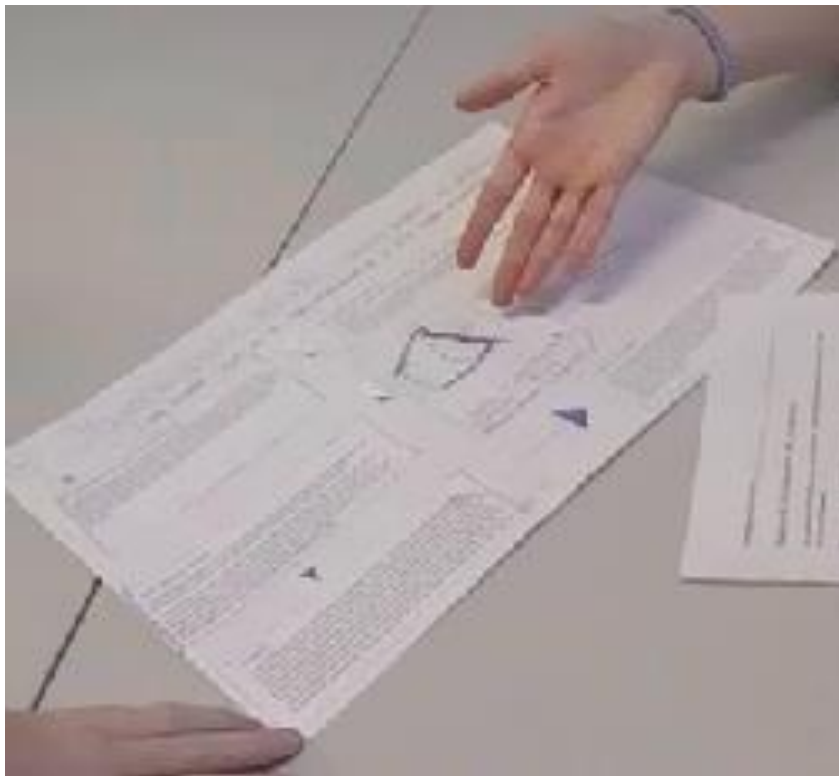
3. Adam: Det hadde noe med kobbertråden rundt spikeren å gjøre eller noe sånt
4. Sofia: ja, så hva tror vi hensikt hensikten med forsøket. Han vil jo teste om assa hvordan en elektromagnet fungerte.
5. Sunniva: Kanskje det er det her (peker) på en måte
6. Sofia: For å forstå, ja hvordan en elektromagnet fungerer.
7. Selma: ja, så hensikten er liksom at han skulle lage en enkel elektromagnet for å forstå hvordan det fungerer da
8. Sunniva: Ja
9. Sofia: Ja..Forstår dere hva forsøket handler om ved å se på bildene?
10. Sunniva: Ja
11. Sofia: Dette er jo ett bilde. Men,
12. Selma: jeg tror ikke sånn at hvis jeg hadde sett på den her liksom (peker) så tror ikke jeg at jeg hadde forstått hva dette handlet om!
13. Sunniva: Jeg hadde ikke tenkt sånn---
14. Adam: Adam: Det ser ut som et batteri i en løk
15. Latter
16. Sofia: ja, men jeg hadde det første, jeg hadde ikke tenkte sånn, eller tenk på at han skulle, på at det var et elektromagnet og at det var det han skulle teste.
17. Selma: men jeg skjønner liksom at det der er et batteri (peker), men hva det er vet jeg ikke helt.
18. Sofia: Men det som hjelper da er at den har jo
- Adam: jeg vet ikke helt hvordan en elektromagnet ser ut
20. Selma: Ikke jeg heller
21. Adam: ~~Egentlig da så det er litt vans...~~
- 

Utdrag 1 starter med at Sofia leser det første spørsmålet fra spørsmålsarket, som er å beskrive hva hensikten med forsøket er. Selma svarer med å si at «dette var jo ganske vanskelig

skrevet dette», noe som tyder på at eleven synes dette er vanskelig stoff/tema. Deretter følger Adam opp, i linje 3, ved å si at det har noe med kobbertråden rundt spikeren å gjøre eller noe sånt. Ved å svare «noe sånt» uttrykker eleven usikkerhet i svaret. Sofia styrer samtalen videre ved å spørre hva de tror hensikten med forsøket er. Hun prøver å svare på spørsmålet selv ved å si at eleven ville teste om hvordan en elektromagnet fungerte. Elevene prøver å forstå hva hensikten med forsøket er og Sunniva og Sofia peker på hva som står i hypotesen på plakaten (linje 5). Sofia, Selma og Sunniva er enige og tror at hensikten er å forstå hvordan en elektromagnet fungerer. Elevene går videre over til neste spørsmål, som er om elevene forstår hva forsøket handler om ved å se på bildene. I linje 10 svarer Sunniva «ja» raskt, mens Sofia virker ikke helt overbevist og svarer at det bare er ett bilde på plakaten. I linje 17 peker Selma på figuren og forklarer at hun ikke hadde forstått hva forsøket handler om ved å se på den. Det er tydelig her at elevene strever med å forstå fenomenet. Blant annet sier Adam at han synes figuren ser ut som et batteri i en løk (linje 14). Sofia er enig, og det kommer til uttrykk når hun nevner at hun ikke hadde tenkt det var en elektromagnet og at det var det han skulle teste. Videre ser vi at Selma sier hun skjønner at det er et batteri hun ser, men at hun ikke helt vet hva det andre er (linje 17). Utdraget avsluttes med at Adam og Selma sier de ikke helt vet hvordan en elektromagnet ser ut.

Dette utdraget viser interessante poeng, og det er to ulike poenger jeg ønsker å trekke fram her. Det første poenget handler om hvordan elevene prøver å tolke plakaten. Interaksjonen mellom elevene tyder på at elevene strever med å forstå fenomenet elektromagnet. Det får vi allerede et glimt av helt i begynnelsen av utdraget når elevene skulle diskutere hensikten med forsøket og Selma sier at det var ganske vanskelig skrevet. Adam og Sofia prøver å komme med en forklaring på hva som er hypotesen, men i linje 5 peker Sunniva på som står i hypotese «tekstboksen». Videre gir Selma og Sofia uttrykk for at de er enige, ved at de gjentar hva som står på plakaten (linje 6 og 7). På denne måten kom ikke enkeltelevens tenkning fram. Det indikerer at elevene har en usikkerhet rundt teamet. Denne usikkerheten kan komme av at elevene mangler kunnskap innenfor temaet og at de ikke har tilstrekkelig kunnskap til å kunne argumentere faglig rundt spørsmålene. Årsaken til at elevene mangler kunnskap kan blant annet være at stoffet er relativt nytt siden elevene ikke har fått undervisning i temaet enda (veldig lite).

Det andre poenget jeg ønsker å trekke frem handler om at elevene ikke helt vet hvordan en elektromagnet ser ut og de prøver å lete etter noe gjenkjennbart ved tegningen (linje 14). Adam sammenligner tegningen med et batteri i en løk. Selma sier hun ser det er et batteri, men klarer ikke å forstå hva det andre er. Adam konkluderer med at han ikke helt vet hvordan en elektromagnet ser ut, og får støtte fra Selma ved at hun følger opp med å si «ikke jeg heller» (linje 20).



**Figur 2:** Selma peker på tegningen.

### **4.3 Episode 2: elev-elev interaksjon- Elevene diskuterer den faglige forklaringen**

I utdrag to jobber elevene fortsatt med spørsmålsarket de har fått udelt av læreren. Nå skal de diskutere den faglige forklaringen i forsøket. Før dette utdraget har elevene snakket litt rundt

hypotesen og fremgangsmåten i forsøket. Det er jentene som styrer samtalen, Adam tar ordet en gang, mens Bjørn bidrar ikke i samtalen.

## 2.Utdrag

---

1. Sofia: Hva tror vi liksom er den, hva tror vi er grunnen til at en elektromagnet funker? Hva tror du[....]
2. Sofia: Men nå, vi må ha diskusjonen igjen.
3. Selma: ja
4. Sofia: hva tror dere er den faglige forklaringen, så hva tror vi liksom er grunnen til at en elektromagnet fungerer.
5. Sunniva: jeg tror det er det Fredrik sa jeg latter
6. Selma: Jeg synes det er litt vanskelig å liksom si det fordi for det første så vet jeg ikke hva en elektromagnet er. jeg vet ikke hva det er en gang.
7. Sunniva: Ikke jeg heller
8. Selma: sånn eller sånn jeg ser jo hva det er her nå, men sånn jeg vet egentlig ikke hvorfor man har det. Eller hva det er til, men så jeg synes det er litt vanskelig å si noe faglig forklaring om det her
9. Adam: det er også vanskelig når vi ikke har gjort forsøket selv
10. Sofia: Men det han snakker om at de skulle lage et magnetfelt og at det skulle ta opp binders og sånn
11. Selma: ja, det skulle løfte..
12. Sunniva: (peker på figuren på plakaten) er det liksom magnetfeltet? De her strekene

13. Sofia: ja, det er det sikkert... (pause) Men hva, har vi, tror vi det er noen faglig god forklaring, litt forklarer også det (...) har sagt(litt uklart)
14. Sunniva: jeg har ikke noe å legge til, eller hva jeg skal si (.) Er det noen som vil gjette
15. Selma: Det står jo her derfor konkluderer jeg med at en elektromagnet fungerer ved at en strømledende spole av et elektrisk ledende materiale får et magnetfelt rundt seg. Når denne spolen får en kjerne, blir magnetfeltet mye sterkere. Og i dette tilfelle sterkt nok til å løfte en binders. jeg tror det er det som er den faglige forklaringen. jeg har fortsatt ikke noe bedre ide. jeg tror ikke vi finner så mye bedre enn det egentlig.
16. Sofia: jeg er enig. Spørsmål seks. Har personen kommet frem til en konklusjon?

---

Utdrag 2 starter med at Sofia spør gruppen hva de tror er grunnen til at en elektromagnet funker, og hva som er den faglige forklaringen (linje 1 og 4). Sunniva svarer at hun tror det er det Fredrik har skrevet. Elevene ler, og Selma begynner å forklare hvorfor hun synes det er vanskelig (linje 6). Hun sier hun synes det er vanskelig fordi hun for det første ikke vet hva en elektromagnet er en gang (linje 6). Dette er Sunniva enig i, som svarer med «ikke jeg heller» (linje 7). I linje 8 sier Selma at det er vanskelig å kunne gi en faglig forklaring på dette «fenomenet» fordi hun ikke forstår hvorfor man har et magnetfelt og hva det er til. I linje 9 uttrykker Adam også han synes det er vanskelig når de ikke har gjort det forsøket selv. Elevene studerer plakaten flere ganger og prøver å tolke den. Magnetfeltet blir et fokus i linje 10 og i linje 13 peker Sunniva på figuren på plakaten og spør om det er de strekene som er magnetfeltet. Sofia nøler og svarer at det sikkert er det, hun skifter tema raskt og spør gruppen hva de tror den faglige forklaringen på forsøket er (linje 14). Sunniva svarer at hun ikke har noe å legge til eller noe hun skulle si, og hun spør resten av gruppen om de vil gjette. Sunnivas utsagn tyder igjen på at de ikke har forstått dette fenomenet ved at hun spør elevene om de vil gjette. Selma følger dette opp ved å studere plakaten og hun leser høyt hva som står

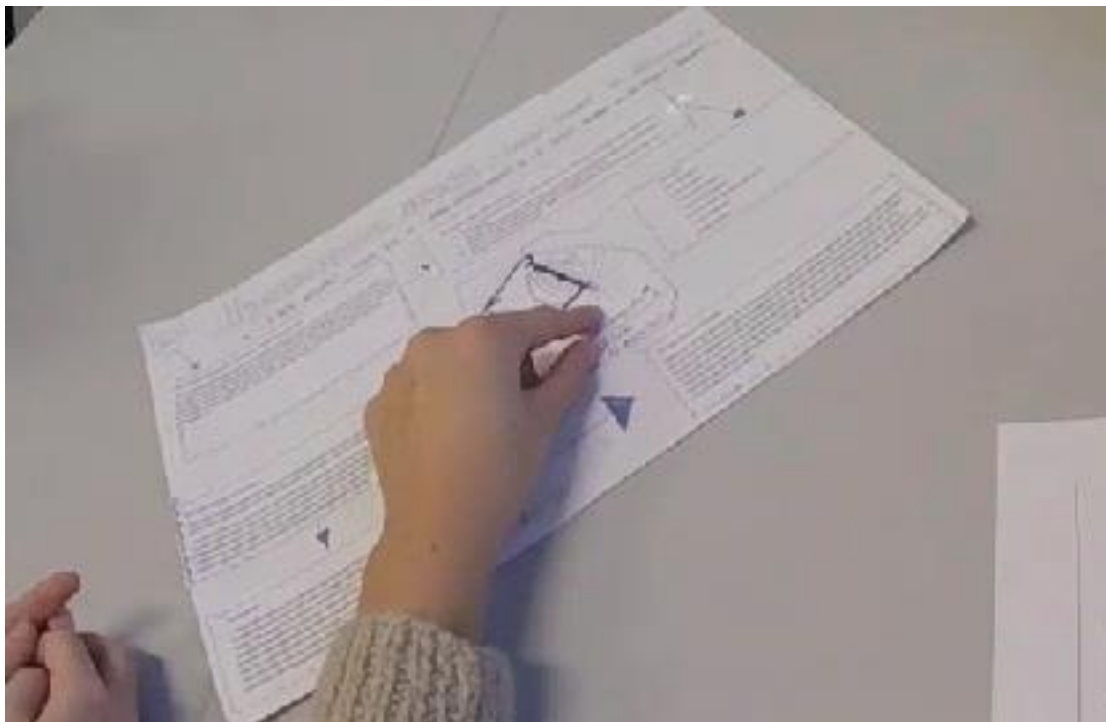


i konklusjonen som Fredrik har skrevet. De har ikke klart å komme frem til en faglig forklaring selv, og konkluderer med det Fredrik har skrevet. Utdraget avsluttes i linje 18 med at Sofia sier seg enig med konklusjonene Selma har lest fra plakaten, og går videre til spørsmål seks, og spør om personen som har laget plakaten har kommet fram til en konklusjon.

Det er fire poenger jeg ønsker å trekke frem i analysen av utdraget over som jeg synes er viktige. Det første poenget knytter seg til elevenes utfordringer knyttet til plakaten. I dette utdraget kommer elevenes forståelse av fenomenet frem gjennom samtalene de har med hverandre. Den konseptuelle forståelsen av fenomenet kommer fram når elevene prøver å forstå hva en elektromagnet er og det er tydelig at elevene er usikre på det vitenskapelige fenomenet. Utdraget starter med en utforskning i linje 4 der Selma spør hva den faglige forklaringen i forsøket er. Det viser seg at elevene står litt tomhendt i linje 6 når Selma sier hun ikke vet hva en elektromagnet er engang. Det er en indikasjon på at det de har gjort tidligere ikke har ført dem noe sted. Elevene prøver å tolke, men de klarer ikke å komme ordentlig inn på temaet. Det andre viktige poenget jeg vil trekke frem handler om at eleven etterlyser en ressurs som de ikke har. I linje 9 ser vi at Adam synes det er vanskelig når de ikke har gjort forsøket selv. Han etterlyser den praktiske erfaringen. Det er tydelig at elevene mangler noen erfaringer for å kunne diskutere fenomenet.

Det tredje poenget handler om representasjonens rolle i elevsamtalen. I linje 12 ser vi at det skjer noe, representasjonen blir en ressurs for elevene. Sunniva peker på tegningen på plakaten og lurer på om de strekene hun ser på tegningen er magnetfeltet. Dette ser ut til å bidra til at tegningen gir elevene et delt fokus. Magnetfeltet er kun en del av elektromagneten, og hvis vi fokuserer på elevinteraksjonene, kan vi fra samtaleutdraget tolke det som at elevene ikke har nok erfaring, strategier og forkunnskaper til å forstå helheten av fenomenet. Helheten som elevene ikke klarer å få med seg er hvordan en del (magnetfeltet) henger sammen med den større helheten (elektromagneten). Utdraget viser at Sofia følger opp Sunnivas spørsmål ved å si «ja, det er det sikkert» (linje 13), men spørsmålet eller tegningen leder ikke til en videre diskusjon. Ingen av elevene kommer med ytringer som er preget av å søke mer informasjon etter (forklaringen på) Sunnivas spørsmål, og tegningen blir ikke et fokus lenger. Videre mister elevene fokuset fra tegningen, og blir mer opptatt av å finne den faglige forklaringen i forsøket.

Det fjerde poenget jeg ønsker å trekke frem fra episode 2, dreier seg om å finne den faglige forklaringen av (på?) forsøket. Elevene klarer ikke å komme med en egen faglig forklaring på forsøket, og i linje 16 skjer det noe spennende når Sunniva spør om det er noen som vil gjette. Elevene virker ikke å ha utviklet en forståelse for å kunne diskutere spørsmålet, ettersom de griper dette «problemet» ved å lese rett fra konklusjonen på plakaten (linje 17). Fra interaksjonsanalysen kan man tolke det som at elevene ikke klarer å løse denne oppgaven på egenhånd og er avhengig av hva eleven som har laget plakaten har skrevet. Selmas utsagn i linje 17, gir tydelig uttrykk på usikkerhet rundt temaet, og hvorvidt de kan komme med en bedre ide/forklaring enn det som står på plakaten. Sofia sier seg enig med Selma, og går videre til neste spørsmål (linje 18). At elevene ikke motsier Selma, kan komme av at de er enig og at de sier seg fornøyde med å lese rett fra plakaten fordi de ikke har nok fagkunnskap til å samtale mot faglig refleksjon rundt det som står på plakaten. På den måten kan man argumentere for at elevenes konseptuelle meningsdannelse ikke blir stimulert.



**Figur 3:** «Er det liksom magnetfeltet, de her strekene?»

## 4.4 Episode 3: Elev-lærer interaksjon: hva er en elektromagnet?

Mellom utdrag 2 og 3 har elevene gått videre med oppgavene og blant annet diskutert mulige feilkilder ved forsøket, snakket litt rundt om hva de savner i forklaringene eller bildene/figurene. I utdrag 3 kommer læreren til gruppen og elevene ønsker å få en forklaring på hva en elektromagnet er. I denne episoden, vil jeg trekke inn et lærer-elev utdrag. I det følgende utdraget har vi en elev-lærer interaksjon.

### 3.Utdrag

- 
- |     |          |  |
|-----|----------|--|
| 1.  | Bjørn    | eller hva er elektromagnet? sånn hva er det liksom?  |
| 2.  | Latter   |  |
| 3.  | L:       | ja, for vi har ikke hatt om elektromagnet enda.  |
| 4.  | Selma:   | Nei  |
| 5.  | L:       | Eh, men det vi kan bli enige om da er at, jeg skal bare roe de der ned litt granne. jeg gir de en annen oppgave.                                   |
| 6.  | Sunniva: | jeg gir de en anmerkning, og jeg bare okei (ufaglig)   |
| 7.  | Sofia:   | jeg er enig for jeg har vanskelighet med å forstå hva elektromagnet faktisk er, han har jo forklart liksom forsøket bra, men jeg forstår bare ikke |
| 8.  | Selma:   | men det er jo vanskelig å forestille seg noe som man liksom ikke har sett [uklart videre)  |
| 9.  | Sofia    | men hadde det vært liksom bilde,   |
| 10. | Latter   |  |
| 11. | Selma:   | stakkar [uklart]   |
| 12. | Sofia:   | men det er bra at han har en forklaring  |
| 13. | L:       | ja, hva er det han har funnet ut?  |

14. Sofia: ehh, han lurte jo på hvordan en elektromagnet fungerer. Men, også fant han ut
15. Bjørn: jo flere ganger han snurret den rundt eller noe, så vet vi at
16. Selma: han hadde jo en sånn hypotese om hvordan dette her fungerte, hvordan han trodde det var. Men det stemte ikke da
17. L: L: det stemte ikke nei?
18. Elevene Svarer nei
- 

Utdrag 3 starter med at Bjørn spør læreren hva en elektromagnet egentlig er. Læreren svarer først med å si at de ikke har hatt om elektromagnet enda. I linje 7 ser vi at Sofia er enig med Bjørn om at hun har vanskeligheter med å forstå hva en elektromagnet faktisk er, hun synes Fredrik har forklart forsøket bra, men likevel forstår hun det ikke. Selma legger til at det er vanskelig å forestille seg noe man ikke har sett (linje 9). Læreren spør elevene hva Fredrik har funnet ut. Både Sofia, Bjørn og Selma prøver å komme med et svar på det spørsmålet og snakker litt i munnen på hverandre. Sofia svarer at han lurte på hvordan en elektromagnet fungerer (linje 14). Sofia er på vei til å si noe om hva han fant ut, men Bjørn tar ordet (linje 15) og sier «jo flere ganger han snurret den rundt eller noe, så vet vi at». Selma fortsetter med å snakke om at Fredrik hadde en hypotese, men at den ikke stemte.

Utdraget avsluttes ved at læreren spør om hypotesen stemte, og da svarte elevene nei.

Det er tre viktige poenger jeg ønsker å fremheve fra dette utdraget. Det første poenget er knyttet til elevenes vanskeligheter med å forstå fenomenet «elektromagnet». Hvis vi retter fokuset på Bjørn, ser vi at han i linje 1 spør læreren hva en elektromagnet er. Elevene responderer med latter og kan indikere at de er enig i det Bjørn sier. I linje 7 kommer dette til uttrykk der Sofia sier: *«jeg er enig for jeg har vanskelighet med å forstå hva elektromagnet faktisk er, han har jo forklart liksom forsøket bra, men jeg forstår bare ikke»*. Dette tar oss videre til det andre essensielle poenget, som handler om mangelen på forståelse av det naturvitenskapelige fenomenet. Hun sier at forsøket er forklart bra, men at hun ikke klarer å

forstå det. Hun gir tydelig uttrykk for usikkerhet rundt det faglige i forsøket, og denne usikkerheten kan komme av elevenes mangel på kunnskap om temaet «elektromagnet.»

Det tredje poenget som er interessant er Selma sin uttalelse om at det er vanskelig å forestille seg noe man ikke har sett. Plakaten har en representasjon, men det er tydelig at det ikke skjer en meningsdannelse for elevene i møte med representasjonen. Slik vi kan se fra dette utdraget (3) bidrar ikke representasjonen til at de kommer noe lenger i forståelsen for fenomenet elektromagnet. Elevene etterlyser andre ressurser, blant annet i linje 9 kommer Sofia med en uttalelse: «men hadde det vært liksom bilde». Her ser vi at hun etterlyser et bilde, selv om plakaten allerede har en tegning. Dette kan gi en indikasjon på at elevene ikke klarer å dra nytte av representasjonen på plakaten, fordi fenomenet kan virke for komplekst. Dette krever fagkunnskap og forståelse av representasjonens meningsinnhold.

## 4.5 Episode 4: lærer-elev interaksjon- faglig fremlegg

I følgende episode/utdrag er læreren fortsatt tilstede i gruppen. Det blir i hovedsak en samtale mellom Sofia, Selma og læreren.

### 4.utdrag

---

1. Sofia: hvor var jeg, jo. «jeg tror en elektromagnet fungerer ved å sende ut elektroner fra batteriet og at disse fester seg i kjernen ved elektromagneten som så blir magnetisk.»
2. L: ja. For han, det han hadde da, ikke sant, han hadde et batteri her, ja, men, ja, plusspol og en minuspol da. Ehh og så tenkte han at siden batteriet liksom dytter på elektroner kan man si, så tror han at det kommer elektroner fra batteriet og som gjorde noe her. Ehh, men det fant han ut ikke stemte. Eh for det han
3. Sofia: en gang til
4. L: ja, hva skrev han, fra hypotesen står det
5. Sofia: hypotesen er nede her

6. L: ja, "jeg tror elektromagneten fungerer ved å sende ut elektroner fra batteriet og de fester seg til kjernen av elektromagneten som så blir magnetisk", eh så han tenkte at elektromagneten da var spikeren med en sånn tråd rundt. Hva tenker dere om, eh ja, ikke sant, det som skjer er at du har en tråd. Vi kaller det ofte en sånn coil, da eller vikling, som går rundt, også hadde han en spiker inni der. Også var den koblet til batteriet på den måten der (lærer tegner en tegning og viser)
7. Selma: men er det noen grunn til at det er kobbertråd?
8. L: ehm, ja.
9. Selma: eller kunne det vært hvilken som helst ledning?
10. L: Nei, det skal være en ledning, ja. Og kobber er en veldig fin ledning. Det er kobber i de fleste ledninger.
11. Sofia: **Okei**
12. L: mhmm, hvorfor er det det. jo for at det leder strøm, elektroner kan bevege seg fritt, for strømmen er at elektronene beveger seg ikke sant.
13. Sofia: de kan bevege seg fritt i kobbertråden, eller i
14. L: Ja, de beveger seg fint der. Det finnes jo ting som leder enda bedre, for eksempel gull, ikke sant, men det blir litt dyrt. Lærer tegner; eh, så her hadde han en jernspiker da, ikke sant. en jernspiker. Er dere med på det? Og det han trodde var at det skjedde noe med at batteriet ga elektronene til selve spikeren, eller et eller annet sånt, tror jeg han har tenkt.
15. Sofia: sånn at den skulle kunne klare å løfte opp spikerenL
16. L: ja sånn at den blir magnetisk på et eller annet vis. For denne spikeren var ikke magnetisk, du kan ikke ta spikeren og prøve å løfte opp en binders, det gikk ikke, ikke sant. Men med en gang han gjorde dette (pekte på tegningene) så gikk det, og det er jo det som er interessant.

---

I utdraget ovenfor starter Sofia med å lese hypotesen i forsøket fra plakaten (linje 1). Læreren følger deretter opp med å gi en kort forklaring på hva som skjer mellom batteriet og elektronene (linje 2).

Vi ser i linje 3 at Sofia uttrykker usikkerhet knyttet til lærerens forklaring, og spør om han kan forklare det en gang til. Da responderer læreren med en ny framlegging, og underveis spør læreren elevene «hva tenker dere om..», men læreren fortsetter framleggingen. Av linje 7 og 9 ser vi at Selma stiller læreren spørsmål rundt kobbertråd og ledning, da responderer læreren ved å gi noen korte forklaringer på spørsmålene, men går ikke dypere inn på forklaringen. Videre i linje 14 bruker læreren tid på å prøve å forklare og tegne hva Fredrik tenkte/skrev i hypotesen sin. Læreren inviterer elevene flere ganger inn i samtalen ved å spørre elevene «*hva tenker dere om*», «*ikke sant*», «*er dere med på det?*» (linje 2, 6, 12 og 14).

Et viktig poeng jeg ønsker å trekke frem fra utdrag fire er hvordan læreren leder denne samtalen og at elevene ikke deler sine tanker og ideer. Som vi kan se fra utdraget, er det læreren som styrer samtalen i størst grad, men med noen spørsmål fra elevene. Læreren styrer samtalen uten at elevene kobler seg ordentlig på. Utdraget viser at læreren inviterer elevene inn flere ganger (linje 2, 6, 12 og 14), men likevel griper ikke elevene muligheten til å si annet enn ok og nikke. Dette kan komme av at elevene ikke tolker dette som en dialogisk situasjon, og hvor de ikke opplever at læreren eksplisitt inviterer dem til en utveksling når han sier «*ikke sant*» og «*er dere med på det*». De tolker det mer som at det som forventes av dem er å respondere på at de henger med og muligens fordi de ønsker at læreren skal fortsette med sin forklaring/resonnering. Basert på lærer-elevinteraksjonen, kan det virke som at læreren bevisst ikke stiller spørsmål til elevene. Grunnen til dette kan være at han tolker det som en situasjon hvor tematikken er ganske kompleks for elevene, og vil at de skal høre etter når han forklarer.

Et annet poeng jeg vil trekke fram handler om at læreren bruker mye tid på å forklare hypotesen som står på plakaten. Hypotesen (til Fredrik) var ikke riktig, og dermed bruker læreren tid på å forklare noe som ikke er riktig. Det er heller ingen av elevene i gruppen som har gitt uttrykk for en slik forståelse. Det kan tolkes som at elevene har for få ressurser til å forstå fenomenet, og at læreren derfor ikke legger til rette for at elevene kan komme med innspill/tanker rundt dette.

Et annet poeng er hvordan læreren benytter seg av representasjoner når han gir elevene faglig fremlegg. Det gjorde han i form av å peke på figuren på plakaten og ved å lage en egen tegning (forklare tegningen litt mer). Fra dette utdraget (linje 6, 14 og 16) ser vi eksempler på hvordan læreren bruker tegningen til å forklare elevene det naturvitenskapelige fenomenet. Læreren benytter seg av både muntlig og visuell støtte for å få elevene til å følge med mens han forklarer. Det kommer ikke fram i utdraget om elevenes forståelse ble påvirket av den visuelle. Som vi kan se fra utdraget, mangler elevene erfaringer fra faglige samtaler som handler om dette fenomenet. Elevene mangler derfor noen premisser for at representasjonene skal stimulerer til konseptuell meningsdannende prosess for elevene.

## 4.6 Episode 5: lærer-elev interaksjon- diskusjon av forståelse av fenomenet

I dette utdraget har vi fortsatt en lærer-elev interaksjon og er en fortsettelse av episode 4.

### Utdrag

- 
- |    |        |   |
|----|--------|---|
| 1. | Selma: | Men hvordan er det spikeren som klarer å forsterker det?  |
| 2. | L:     | ja, det er jo litt spennende. Men det har med at det er stoffer i jernet som kan da forsterke disse elektronene for da dytter det på hverandre.   |
| 3. | Sofia: | Men vil da være ...   |
| 4. | L:     | og da blir den magnetisk, fra å være ikke magnetisk. så blir den magnetisk, fordi at, det er litt komplisert, men hvis man forstår at hver gang man sender strøm gjennom en ledning, så |



lages det en magnetfelt rundt ledningen, er dere med på det?  
Også fins det en måte å forsterke det magnetfeltet på, det å  
putte en jernbit inni. Da forsterker du det. Eller fant han andre  
måter å forsterke det på?

5. Sunniva ~~vet du hva de oppe sa?~~
  6. Sofia: eller han sa jo at han i så fall varierte forsøket ved at han brukte lange spikre, korte spikre, mye kobbertråd, lite kobbertråd
  7. L: ja, mye kobbertråd. For eksempel mange viklinger, hvis du har mange viklinger rundt spikeren
  8. Sofia: ja, ja at det stod at "det viste seg at jo flere ganger jeg snurret kobbertråden rundt kjernen av elektromagneten, desto sterkere ble den magnetiske kraften
  9. L: Mhm, elektromagneten er kombinasjonen av spikeren og viklingene, ikke sant. Så jo flere viklinger rundt spikeren, jo sterkere blir elektromagneten. Eller jo mer strøm han sendte gjennom, jo sterkere ble magneten. gir det mening? Hvis man forstår at hvis man sender strøm gjennom en ledning, så vil det danne seg et magnetfelt.
  10. Sofia: Så det er magnetfelt det her? peker på plakat
  11. L: Det er det han prøvde å tegne her, hva tenker du om tegningen?
-

I åpningen av utdrag 5, starter Selma med å spørre læreren: «*Men hvordan er det spikeren som klarer å forsterke det?*». Læreren følger opp spørsmålet med å svare at det er litt interessant, og kommer med en litt uklar formulering om at det er «*stoffer i jernet som kan da forsterke disse elektronene, for da dytter det på hverandre*» (linje 2). I linje 3 ser vi at Sofia prøver å forklare noe, men læreren gir ikke eleven mulighet til å fullføre og tar ordet for å fortsette den faglige forklaringen. Underveis i forklaringen spør han elevene om de er med på det han sier, og avslutter med å stille dem et spørsmål om det finnes andre måter å forsterke et magnetfelt på (linje 4). Sofia svarer på lærerens spørsmål ved å referere til det Fredrik har skrevet på plakaten. Læreren bygger videre på Sofias ytring med å starte å forklare hva som skjer hvis man har mange viklinger rundt spikeren (linje 7), før Sofia igjen ytrer videre på det læreren sier og leser hva som står på plakaten om den magnetiske kraften (linje 8). Læreren responderer på dette ved å gå litt dypere inn i forklaringen, men på et makroskopisk nivå. Videre spør elevene om det gir mening. I linje 10 avsluttes utdraget ved at Sofia peker på figuren på plakaten og spør om det hun ser er magnetfeltet, da svarer læreren at det er det eleven prøver å tegne og spør eleven hva hun tenker om tegningen.

Analysen av samtaleutdrag 5 viser noen interessante poenger som jeg ønsker å trekke fram. Det første poenget er knyttet til hvordan læreren og elevene diskuterer seg fram til en forståelse av fenomenet og på den måten utvikler elevens konseptuelle/faglige meningsdannelse. Her blir det interessant å fokusere på elev-lærer interaksjonen.

Helt i begynnelsen av utdraget får vi et innblikk på starten av en interessant samtale når Sofia spør læreren: «*men hvordan er det som klarer å forsterke det*». Læreren svarer på spørsmålet, men Sofias respons på dette svaret kan tyde på at hun ble litt forvirret og ønsker en oppklaring når hun sier: «*men vil da være..*»(linje 3). I linje 4 ser vi at læreren tar ordet fra Sofia og på nytt prøver å forklare ved å bruke strøm som eksempel, før han avslutter med å stille et faglig spørsmål som krever umiddelbar respons fra elevene. Sofia svarer på lærerens spørsmål, og fra utdraget ser vi at læreren utdyper videre på elevens forklaringer. Læreren unngår å validere eller korrigere på elevens utsagn, men forklarer videre på dem slik vi kan se fra hele utdraget. Responsen fra Sofia tyder på at det læreren har forklart, har hjulpet henne med å komme videre i forståelsesarbeidet. Hun er involvert i samtalen, og fokuserer på å forstå det faglige innholdet. Fra utdraget tyder det ikke på at elevenes forståelse utvikles videre fra magnetfeltet.

Det andre poenget jeg ønsker å trekke fram handler om representasjonens støttefunksjon. I linje 10 ser vi at Sofia peker på tegningen på plakaten og spør «så *det er magnetfelt det her*». Sofias utsagn kom etter at læreren forklarte hvordan et magnetfelt blir dannet. Sofias utsagn kan tolkes som at eleven klarer å se en sammenheng mellom lærerens faglige forklaring og tegningen på plakaten. Magnetfelt er bare en del av fenomenet elektromagnet, og fra interaksjonsanalysen mellom læreren og elevene, var det ikke noen antydning til at elevene utviklet en konseptuell meningsdannelse/forståelse for elektromagneten som en helhet.

## **4.7 Oppsummering av funnene i «Elektromagnet gruppen»**

Nå har jeg sett på fem ulike samtaleutdrag fra Elektromagnet gruppen, hvor to av utdragene har vært elev-elev interaksjoner og tre har vært elev-lærer interaksjoner. I den første og andre episoden så vi hvordan elevene sammen i gruppen prøvde å tolke plakaten og hvilke utfordringer elevene hadde knyttet til forståelsen av det faglige innholdet. Episodene viste også hvilken rolle tegningen på plakaten fikk og hvilke andre ressurser elevene etterlyste. Analysen viste at elevene hadde vanskeligheter med å forstå fenomenet elektromagnet. I de neste episodene så vi hvordan interaksjonene ble annerledes etter at læreren kom til gruppen. Episodene viste hvordan læreren og elevene prøvde å diskutere seg fram til en forståelse av fenomenet- med bakgrunn i at elevene har lite kunnskap om temaet. Lærer-elev interaksjonen var preget av en lærerstyrt samtale, med få innspill fra elevene. I tillegg så vi fra episodene at det var gjennomgående at representasjoner ikke var nok til at elevenes meningsdannelse ble støttet. Fra de tidligere presenterte analysene, ser vi at elevene prøver å finne en helhet i representasjonene, prøver delvis å forankre dem i noe som dem kjenner til fra før og etterlyser andre representasjoner.

Hvis man skal se i forhold til disse tre samtaleformene, vil jeg ut fra analysene mine argumentere for at samtalen mellom elevene i Elektromagnet gruppen inneholder overveiende elementer som kan kategoriseres som kumulativ. Fra de ulike utdragene fra gruppe 1, ser man at elevene ikke deltar kritisk i samtalen, og det er mye bekræftelser og repetisjon. Interaksjonene mellom elevene tyder på at de ikke har nok kunnskap om temaet til at de klarer å utvikle en utforskende samtale. Dette kan for eksempel bli sett i utdrag 1 der

elevene skal prøve å komme med en forklaring på hva som er hypotesen i forsøket, men det ender opp med at Sunniva refererer til hva som står på plakaten og elevene sier seg fornøyde med den forklaringen. Et annet eksempel kan bli sett i utdrag 2, der elevene ikke klarer å komme med en egen faglig forklaring på forsøket, og griper problemet ved å lese direkte fra plakaten hva som står i konklusjonen. Fra disse to eksemplene ser vi at elevene referer til det som står på plakaten og bygger ikke videre på det som står, de gjør heller ikke rede for eller begrunner innspillene sine. På den måten kommer enkeltelevens tenkning ikke fram, og det virker som de er fornøye med den forklaringen som står på plakaten ved at de bare gjentar/leser hva som står der. I tillegg ser vi i lærer-elev interaksjonene at det er læreren som leder elevene trygt videre i samtalen, noe som jeg også kategoriserer som kumulativ samtaleform.

## **4.8 Analyse «Magisk egg» gruppen**

### **4.8.1 Beskrivelse av gruppen**

Dette kapittelet følger den observerte gruppen Magiske egg, som består av to jenter, Siv og Trine, og to gutter, Truls og Alex. Gjennom gruppeoppgaven sitter elevene sammen i grupper. Gruppefordelingene er tilfeldige med maks fem personer per gruppe. Som i forrige har gruppen fått utdelt en plakatsom en annen elev fra klassen har laget som en hjemmelektse til denne naturfagstimen. Elevene i gruppen får ikke plakaten de selv har jobbet med, det vil si at de får en ukjent plakat. I tillegg har elevene fått et spørsmålsark med ulike spørsmål som elevene skal diskutere sammen i gruppen. Spørsmålsarket (se vedlegg) består av spørsmål knyttet til plakatene.

Elevene har ikke fått beskjed om å ha noen skrivesaker eller skrivebøker fremme. Kun plakaten og oppgavearket ligger på pulten, ettersom elevene ikke noterer noe skriftlig, men kun diskuterer muntlig. Elevene følger lærerens instruksjoner og prøver å komme seg gjennom alle oppgavene på oppgavearket. Innimellom blir elevene distraheret og avledet, noe som fører til ikke-faglige samtaler. Utdragene jeg kommer til å presentere følger interaksjonsforløpet mellom elevene i gruppen og interaksjonsforløpet mellom lærer og elevene. Og utdragene er hentet fra situasjoner hvor elevene i denne gruppen arbeider når de er fokuserte, hvor de deler og diskuterer informasjon, og hvor det skjer «ting» som er relevante å analysere for å besvare problemstillingen min.

## 4.8.2 Faglig framstilling av fenomenet:

For å få en helhetlig forståelse av analysen, har jeg valgt å gi en kort faglig framstilling av fenomenet. Eleven Truls virker å ha forstått det og er inne på den faglige forklaringen i analysen. Forsøket kan forklares slik: Man kan presse ned et hardkokt egg i en flaske, ved å endre lufttrykket inne i flasken. Dette skjer ved at: når det brenner i flasken, vil luften i flasken blir varmet opp av lyset og vil utvides. Ettersom det ikke er mer plass til luften, vil luften bli dyttet ut, dermed blir det mindre lufttrykk i flasken. Egget tetter igjen åpningen, og lyset vil slukkes på grunn av mangel på oksygen. Da blir luften avkjølt og partiklene vil gå saktere og trykket blir mindre. Da vil det oppstå en slags vakuumeffekt, hvor lufta utenfor presser egget inn i flasken der det er mindre lufttrykk. På plakaten kan man se at eleven har fulgt rapportmalen, med hypotese, utstyr, fremgangsmåte, observasjon/resultater og diskusjon og feilkilder. Eleven har i tillegg tatt med bilder fra da han gjennomfører forsøket.

## 4.9 Episode 1: Elev-elev interaksjon- hypotesen i forsøket

I utdrag 1 har vi elev-elev interaksjon. Elevene jobber med spørsmålsarket de har fått utdelt av læreren og skal diskutere hva hensikten med forsøket er. Elevene fokuserer på den verbal språklige historien, og leser fra teksten på plakaten og diskuterer rundt hypotesen i forsøket. I slutten av utdraget beveger elevene seg mot en faglig nysgjerrighet i forsøket.

### 1.Utdrag

---

1. Siv: Skal jeg lese? Okei. «*Magisk egg et hardkokt egg kan*», åja det er hypotesen ja. «*Et hardkokt egg kan presse seg ned i en flaske ved å endre [uklart] ved hjelp av et lys.*»
2. Trine: Jeg hørte ikke hva du sa, jeg skjønnte ikke

3. Siv: Men er det hypotesen? Der skal man skrive hvorfor(forandre på transkripsjonen)
4. Truls: Nei men, hypotesen er at det kan presses inn ved å, eh, altså det er fordi.
5. Siv: Ja, men han sier ikke hvorfor han.
6. Trine: Nei, men man trenger ikke å skrive hvorfor, men trenger bare å skrive hva man tror skjer i hypotese
7. Truls: Han skrev bare hva han tror.
8. Siv: Okeiokei, og så utstyr. *«Ett hardkokt egg, skreller vi og setter kakelys på toppen. Tenn lyset. Hold flasken opp ned og før egget inn i flasken med lyset først. Før egget så langt opp at det slukker.»*
9. Trine: Hva skjer når man slipper egget?
10. Truls: Nei, det vil poppe inn da
11. Trine: Åja
12. Truls: På grunn av lufttrykket, eh, fordi altså at det dannes et vakuum
- 

Utdrag 1 starter med at Siv spør om hun skal lese, og starter med å lese gjennom en tekst på plakaten, og innser at det er hypotesen hun leser (linje 1). Trine følger opp med å si at hun ikke hørte hva Siv sa og at hun ikke skjønnte. Fra utdraget ser vi at elevene har ulik oppfatning av hva hypotese er. I linje 3 spør Siv om det er hypotesen hun leste og sier at i hypotesen skal man skrive hvorfor. I linje 4 og 6 ser vi at Truls og Trine er uenige i Sivs utsagn, Truls svarer nei og prøver å forklare hva hypotesen er, ved å lese hva som står i hypotesen på plakaten. Trine responderer på Sivs utsagn ved å forklare at man i en hypotese ikke trenger å skrive hvorfor, men at man bare trenger å skrive hva man tror skjer. Siv responderer med å si «okeiokei» og forsetter å lese på fremgangsmåten. Det blir en liten stillhet, før Trine spør hva

som skjer når man slipper egget. Utdraget avsluttes med at Truls prøver å gi en forklaring (linje 12).

På bakgrunn av den innledende analysen av det korte utdraget ovenfor, er det et poeng jeg ønsker å framheve. Poenget knytter seg til hvordan plakaten fungerer som et støttepunkt for elevene. Elevene bruker teksten på plakaten som en verbalspråklig historie i begynnelsen av oppgaven. Siv leser direkte fra plakaten, deretter oppstår det en liten diskusjon mellom elevene. Siv tror at man i en hypotese skal skrive hvorfor, men Trine og Truls er enige om at man bare trenger å skrive hva man tror. Men de argumenterer ikke for hvorfor de mener det. Senere i utdraget begynner elevene å bevege seg mot det faglige innholdet i forsøket når Trine i linje 9 spør hva som skjer når man slipper egget og Truls forklarer at det er på grunn av lufttrykket, at det dannes et vakuum (linje 12). Dette gir inntrykk av at Truls har forstått hva som er den faglige forklaringen i forsøket.

## 4.10 Episode 2: elev-elev interaksjon- bilder i fokus

I episode 2 har vi fortsatt en elev-elev interaksjon der elevene begynner å fokusere på bildene, og det åpnes opp for at elevene prøver å skjønne fenomenet gjennom bilder, og de er opptatt av hva som er en god framstilling. Men elevene kommer ikke noe videre fram i forståelsen.

### 2.Utdrag

---

1. Trine: Noe han eller personen har gjort da, var å ta, eller det jeg gjorde i hvert fall var å ha tekst til hver og ett bilde. Man skal jo på en måte forklare forsøket til noen som ikke har peiling på dette i det hele tatt. Så la oss si vi skal forklare det til en tiåring da.
2. Truls: Men det er, men det er jo liksom, det som står under der vil jo oppsummere det som er på bildene.
3. Siv: Men hvis du har bilde for bilde.
4. Trine: Hvis jeg kunne snakt ferdig så mente jeg at da ser man liksom sånn som Siv mener da
5. Truls: Ja, han burde skrevet her skjer det

6. Trine Ja, her skjer det og her skjer det. For da skjønner man at da har det blitt sugd opp liksom
7. Siv: Ja, det er vanskelig å se fra bildet at den der bare plutselig poppet inn at han ikke har presset, eller sånn at du (peker)
8. Truls: Ja, ikke sant
9. Trine: ja når det ikke eksploderer eller noe sånt
10. Siv: jaja, det er vanskelig å se at den (uklart)
11. Truls: Oja, at det er vanskelig å se at det skjer på grunn av lufttrykket.
12. mumling
13. Truls: Men det står jo under der.
14. Siv: Ja, men det er etter at man har, eh,
15. Truls: Men det er jo de observasjonene blir jo på en måte da, det blir jo hva som skjer på disse bildene.
16. Siv: Vi vet ikke om det der er det eller der (peker på figuren). Vi vet liksom ikke hvilket bilde som hører
17. Truls: Jo, det kan en skjønne. Se her ikke sant, ehh,
18. Trine Vist det er noe som skal forklare til noen som ikke får seks i naturfag. For eksempel hvis man skal forklare til for eksempel til fetteren min da som er fem år da hadde ikke han skjønt det.
19. Truls Nei, men på den andre siden så er det jo sånn at hvis vi skal vise forøket da så er det jo sånn at de pleier å ha litt kunnskap fra før. Vi går jo i tiendeklasse og da har vi lært litt om det her
20. Trine: jaja, jeg bare
21. Truls: Men jeg kan si meg litt enig i det.

---

I dette utdraget diskuterer elevene hvorvidt det er viktig med bildetekst på plakaten, og her ser vi at elevene har delte meninger, Truls er uenig med Siv og Trine.

I åpningen av utdraget starter Trine med å fortelle at på hennes plakat har hun tekst til hver og ett bilde. Videre forklarer hun at man skal kunne forklare et forsøk til noen som ikke har peiling på det i det hele tatt, for eksempel til en tiåring (linje 1). Truls er ikke helt enig, han avbryter Trine og sier at det som står på plakaten (konklusjonen) vil oppsummere det som står på bildene. Siv og Trine sine utsagn (linje 3, 4, 6) tyder på at de ønsker at hvert bilde skal



ha en forklaring på hva som skjer på bildene. De synes det er vanskelig å forstå hva som skjer når de kun ser på bildene (linje 7). Truls responderer på dette enda en gang ved å si at forklaringen står under der (linje 12 (på plakaten) og sier at observasjonene blir forklaringen på det som skjer på bildene. Igjen ser vi at det fortsatt er uklart for Siv og Trine (linje 15 og 17) og Trine uttrykker: «Vist det er noe som skal forklare til noen som ikke får seks i naturfag. For eksempel hvis man skal forklare til for eksempel til fetteren min da som er fem år da hadde ikke han skjønnt det.» Truls responderer på Trines utsagn ved å si at når man skal vise et forsøk så pleier man å ha kunnskap fra før og at de går i tiende klasse og at de har lært litt om det fra før (linje 18). Utdraget avsluttes med at Truls sier seg litt enig med jentene.

Et viktig poeng jeg vil trekke fram er hvordan elevene prøver å skjønne fenomenet gjennom bilder. Med bilde har man mulighet til å se hvordan noe ser ut. I dette utdraget er det bildene som er i fokus, og det åpnes opp for å prøve å skjønne hva som egentlig skjer. Elevene er opptatt av hva som er en god framstilling, og det blir tydelig at det er delte meninger rundt hva som er uklart og ikke ved bildene. I linje 7 ser vi for eksempel at Siv mener det er vanskelig å se fra bildet at egget plutselig blir sugd inn i flasken og at han ikke har presset det. Videre i samtaleutdraget (linje 11) ser det ut til at Truls prøver å forstå hva Siv når det kommer til hva som er vanskelig å se. Videre spør han om det er vanskelig å se at det skjer på grunn av lufttrykket, og han forteller at forklaringen står under på plakaten (linje 11 og 12). Men av linje 15 ser vi at Siv peker på plakaten og har problemer med å forstå hvilket bilde som hører til hvilken forklaring. Trine er enig med Siv og sier at ikke hvem som helst hadde forstått forsøket (linje 17). Truls på sin side mener at det ikke bør være et problem å forstå forsøket, spesielt når de går i tiende klasse og har vært borti stoffet før, men han sier seg litt enig på slutten, da det kan virke som han ikke vil diskutere mer rundt dette med jentene (18 og 19). Men elevene kommer ikke noe lenger fram i en faglig forklaring i denne interaksjonen.

#### **4.11 Episode 3: Lærer-elev interaksjon: faglig forklaring**

I episode 3 har læreren nå kommet bort til gruppen for å se hvordan de ligger an med oppgavene og da blir interaksjonene ganske annerledes. I denne lærer-elev interaksjonen diskuteres det faglige innholdet i forsøket. Utdraget viser at Siv og Trine har utfordringer med å henge seg på den faglige diskusjonen, og det er Truls og læreren som dominerer i

interaksjonen. Læreren bruker Truls til å få fram viktige faglige problemer, mens jentene blir mer passive.

### 3.utdrag

---

1. L: Men hvis man ser på den som har tykk skrift her. Hva tror dere var forklaringen? Altså den faglige forklaringen
2. Truls: Forklaringen står her (peker på plakaten) på at det er molekylene i lufta og alt det der.
3. Siv: Og at først så blir det varmt og (prøver å snakke men blir avbrutt)
4. Truls: Men, men det er...
5. L: Er du sikker på at det er riktig?
6. Truls: Nei, fordi det som skjer er jo at flammen brenner oksygenet.
7. L: Dere må være litt kritiske til det man leser. Eller hva er deres forklaring?
8. Trine: Ja
9. Truls: Ja. Men det er jo på en måte, fordi først så vil den jo varmes opp og da blir det faktisk dannet så blir det som en varmluftballong ,og sånt. Så vil det ikke bli høyere trykk eller noe sånt i starten, sånn at det skyver ut? Hvis det er varmere og så, men. Så når det varmes opp så vil det faktisk være sånn at den vil
10. L: Veldig lurt, så det du sier er at. Hvis du tenker at du har en kolbe som ser sånn ut (tegner)
11. Truls: snakker i munnen på lærer) På starten da vist vi varmer opp luften mer enn det tar vekk luft altså
12. L: henger dere med på hva han sier?
13. Siv: Ja, men ikke hvordan egg kan bli dratt i sånn

14. L: For her har du egget, ikke sant. Det står i egget her. Fin tegning. (prøver å vise på tegningen). Når du putter den inn så tror jeg han holdt den litt sånn. Og så varmer du opp luften inne her.
15. Truls: Når luften, eh, varmes opp så vil jo, vil det ikke da bli motsatt?
16. L: Jo, for hva var det med varm luft og kald luft?
17. Truls: Varm luft vil jo ta mer plass, ikke sant
18. L: Varm luft ja, det blir mer bevegelse gjør det ikke det?
19. Truls: Og da vil jo det også være sånn at det vil trekke ut det som kommer i vegen fordi det vil bli et mindre trykk her (peker på tegningen) enn det er her.
20. L: Så det vil bli en del, en del luft blir pressa opp/ut?
21. Truls: Men så når
22. Trine: Ja, og da vil egget opp
23. L: En det luft passerer ut, og så slukker den. Og hva skjer da?
24. Truls: Da vil luft inn, og da viss da viss du har et egg som [uklart, samler?]. Da altså så når det slukker blir det kaldt.
25. L: Når det slukker så blir det kaldt ja.
26. Truls: Og da er det mindre luft som ligger der inne og da blir det vakuum.
27. L: Og da blir det vakuum. Er dere med på det?
-

Utdrag 4 starter med at læreren spør elevene hva de tror er den faglige forklaringen i forsøket er. Truls svarer at forklaringen står på plakaten og at det er «molekylene i lufta og alt det der». Siv prøver å bygge videre på det Truls sa, men blir raskt avbrutt av at Truls prøver å ta ordet. Følgende spør læreren elevene om de er sikre på at det som står på plakaten er riktig, og informerer videre om at man må være kritisk til det man leser., og etterspør en forklaring de har (linje 7). Truls tar raskt ordet og han prøver å gi en forklaring på hva som skjer i forsøket (linje 9). Læreren følger opp det Truls sier ved å bygge videre på forklaringen ved å tegne en figur på et ark (linje 10). Igjen ser vi at Truls tar ordet i linje 11, og læreren spør de andre elevene om de henger med på hva Truls sier. Siv svarer at hun ikke forstår hvordan egget kan bli dratt i sånn. Læreren følger opp med en kortere forklaring og bruker tegningen til å forklare. Truls stiller ulike spørsmål etter hvert som læreren forklarer, og det blir en samtale mellom læreren og Truls. Trine og Siv kommer med noen få innspill innimellom, men man ser at det er vanskeligere for dem å komme gjennom ettersom Truls dominerer.

Det er to poenger jeg ønsker å trekke fram fra utdrag 3. Det første poenget er knyttet til at interaksjonene blir annerledes når læreren kommer til gruppen. Utdraget viser mønstre i interaksjonen der læreren klarer å få med elevene i en større grad og bidrar til at samtalen blir mer utforskende. I samtaleutdraget bidrar læreren til konseptuell støtte ved å stille flere spørsmål underveis, for eksempel spør han elevene direkte om de har noen forklaringer til fenomenet (linje 1 og 7). I tillegg kommer læreren med oppfølgingsspørsmål underveis, som for eksempel at han flere ganger spør elevene om de henger med på forklaringen (12 og 27). Et annet eksempel ser vi av linje 45 hvor læreren følger opp Truls sin forklaring med å spørre videre: «og hva kalte du det?». Dette virker som læreren strategisk har valgt å gjøre det på den måten, for at eleven skal få videreutviklet og utdype sine forklaringer. I tillegg er det i interaksjonene åpent for at elevene kan komme med innspill, men dette gjelder spesielt Truls ettersom han dominerer interaksjonene og skygger for de andre elevene. Dette ser vi eksempler på i linje 3, hvor Siv prøver å komme til ordet, men blir avbrutt. Dette samtaleutdraget viser også at læreren bygde videre på elevenes ytringer og da spesielt Truls sine, og ga derfor Truls muligheten til å dele sine tanker på en utforskende og selvstendig måte. Denne interaksjonen viste at eleven og læreren hadde en trygg samtale hvor læreren bruker Truls til å utvikle faglige poenger.

Det andre poenget handler om hvordan læreren bruker representasjoner i den konseptuelle elev-lærer samtalen. Læreren bruker både tale og visuell støtte i form av tegning. Tegningen er utformet for å være en støttefunksjon for elevene. Men til tross for dette kan vi fra utdraget se at det bare er Truls som har forstått dette fenomenet, mens de andre elevene strever med å forstå enkelte av forklaringene som presenteres i teksten. Et interessant moment er hvordan man i interaksjonene kan se hvordan Siv og Trine flere ganger prøver å ta ordet, men at de ikke får fullføre (linje 13, 29). Det er spesielt Siv som uttrykker frustrasjon over de faglige forklaringene ved at hun for eksempel spør «Men er det det samme som at avstanden mellom molekylene i lufta molekylene flyr raskere?» og Unnskyld, man kan ikke skjønne ut i fra at molekylene flyr raskere at det da egget blir». Disse spørsmålene kunne ha vært en mulighet for læreren til å bidra med konseptuell støtte for eleven, ved at han for eksempel kunne ha rettet oppmerksomhet til spørsmålet hennes og prøvd å forklare med både verbal og visuelle representasjoner. Læreren har i midlertid prøvd å gjøre dette en gang tidligere i linje 14, hvor Siv uttrykker at hun ikke henger med på hvordan egget blir dratt i sånn (linje 13). Og læreren prøver å vise til tegningen, samtidig som han prøver å gi en verbal forklaring. Men det stopper opp der, og læreren følger ikke opp om Siv faktisk har forstått det. I disse tilfellene kunne han også overlatt spørsmålet til de andre i gruppen, hvor de for eksempel kan diskutere fenomenet og konstruert egne representasjoner. Fra utdraget virker det som læreren interagerer mest med de som forstår stoffet

## **4.12 Oppsummering av funnene i «Magisk egg gruppen»**

Analysen av Magisk egg gruppen består av tre episoder hvorav to av episodene er elev-elev interaksjoner og den siste er en elev-lærer interaksjon. I episode 1 starter utdraget med en verbal språklig historie hvor elevene brukte plakaten som et støttepunkt. Vi ser fra episoden at plakaten får elevene til å spørre om metodiske momenter, når de spør «hva er en hypotese». I den andre episoden så vi hvordan samtalen får et annet fokus når de prøver å skjønne fenomenet gjennom bildene på plakaten. Men det alene fører ikke til en faglig forklaring, og da kommer læreren inn i episode 3. Da prøver læreren sammen med elevene å gå bak det som står i teksten og det som vises på bildene. Mønstre i interaksjonen viste at læreren bidrar som en konseptuell støtte for elevene ved å stille elevene faglige spørsmål

underveis og ved å bruke visuelle representasjoner. Analysen av samtaleutdragene viste også at læreren spiller en viktig rolle når elever skal arbeide med representasjoner. De tre momentene som er nevnt fra forrige gruppe er også sentrale i denne gruppen: for at representasjoner skal være en ressurs må elevene prøver å finne en helhet i representasjonene, prøver delvis å forankre dem i noe som dem kjenner til fra før og etterlyser andre representasjoner.

Hvis man ser tilbake på samtaleutdragene fra de ulike episodene, er noen sekvenser kumulative og noen utforskende. Fra samtaleutdragene kan man se at Truls dominerer samtalen, og de andre elevene tar ikke ordet like ofte som Truls. Samtalen virker mer som en utforskende samtale mellom læreren og Truls. Dette ser vi eksempler på i utdrag 3 når læreren inviterer elevene inn til samtalen ved å stille spørsmål som «Hva tror dere var forklaringen? Altså den faglige forklaringen» (linje 1) eller når han spør elevene: «Og hva skjer da?» (linje 23). Et eksempel på kumulativ samtale er der hvor Truls er den i gruppen som stiller flest spørsmål og den samme eleven som svarer. Et annet eksempel på dette finner vi i utdrag 1 hvor Truls kommer med et utsagn hvor han sier «Nei, det vil poppe inn da» (linje 10), og Siv svarer «Åja» uten å bidra noe mer. Denne formen for samtale er karakterisert ved at de andre elevene ikke deltar kritisk, de verken utfordrer eller videreutvikler kunnskapen han kommer med, men sier seg enig i det Truls sier. Funnene viser at der det er utforskende samtaler er det spesielt en elev som dominerer samtalen (Truls).

# 5 Diskusjon

Det empiriske fokuset i studien min er elev-elev interaksjoner og elev-lærer interaksjonen hos gruppen Elektromagnet (A) og Magisk egg (B).

Som nevnt tidligere i teorikapittelet så er språket vårt det viktigste redskapet for kommunikasjon, og representasjoner er et godt eksempel på et redskap som støtter elevenes konseptuelle forståelse. Representasjoner kan virke som sosiale og individuelle ressurser og på den måten hjelpe elever i å forstå et naturvitenskapelig fenomen eller begrep. Vi har også sett på hvordan representasjoner kan virke utfordrende i elevenes meningsdannende prosess. Blant annet kreves det kompetanse og innsats for at eleven skal forstå begrepene og representasjonene de blir presentert for. I denne studien har elevene brukt representasjoner i form av plakater som inneholder figurer/tegninger. Videre i denne delen skal jeg diskutere funnene fra min studie med fokus på å sammenligne de to gruppene, for å kunne besvare problemstillingen min. Jeg skal først 1) diskutere det analytiske konseptet: Types of talk- hvordan de ulike samtaleformene kommer til syne i elev-elevinteraksjonene i de to forskjellige gruppene. (2) Diskutere lærerens rolle i gruppesamtalene med fokus på utforskende samtaler og lærerstøtte i møte/arbeid med representasjoner, 4) hvordan representasjoner brukes i interaksjonene, utfordringer og muligheter knyttet til forståelse av representasjoner.)

## 5.1 Ulike samtaleformer

I litteraturgjennomgangen så vi hvordan utforskende samtaler viser seg å være den samtaleformen som er mest læringsfremmende (Knight & Mercer, 2015; Mercer & Wegerif (1999). Analysene av de gruppebaserte samtalene viste at det er forskjeller mellom gruppesamtalene, der gruppe 1 er overveiende kumulativ, mens gruppe 2 er kumulativ og utforskende. Funnene i denne studien viser at den gruppen som er mer utforskende kommer lenger i sin meningsdannelse prosess enn den andre gruppen. Her er det et viktig element av gruppedynamikk, der Truls dominerer samtalen. De utforskende aspektene i gruppe 2 kommer til syne i samtalen mellom Truls og læreren, der eleven er engasjert og bidrar til å komme med innspill. Fra funnene ser vi at det er ulike aspekter i samtalen der Truls' sine

refleksjoner kommer fram samtidig som han stiller læreren eksplisitte spørsmål og svarer flere ganger «ja, men». På den måten er han ikke kun med på å bekrefte hva som blir sagt, men han kommer med en «utfordring» til det han sier. I gruppe 1 så vi i analysen at elevenes diskusjon var preget av repetisjon, og innspillene ble bekreftet ukritisk. Samtalen kan karakteriseres som kumulativ. Det er tydelig i funnene at gruppe 1 har konseptuelle utfordringer knyttet til temaet elektromagnet, noe som kan begrense hvor utforskende samtaler kan være når elevene ikke klarer å forhandle en forståelse av fenomenet. Dette støttes av Mercers (1996) beskrivelse av kumulative samtaler som har som mål å komme fram til en felles forståelse ved akkumulering, der deltakerne ofte er positive, men ukritiske til hverandre. I motsetning til de utforskende samtaler som kjennetegnes ved at deltakerne engasjerer seg kritisk, men konstruktivt til hverandres ideer, og hvor deltakerne kan komme med alternative hypoteser (Mercer & Wegerif, 1999).

## **5.2 Lærers rolle i gruppesamtaler med fokus på utforskende samtaler**

Et annet aspektet jeg ønsker å diskutere er hvilken rolle læreren har i gruppesamtaler og på hvilken måte samtaleformen blir påvirket når læreren kommer til gruppen. Min studie viser at når læreren deltok i elevenes gruppesamtaler, ble gruppedynamikken og samtaleformen påvirket. Et viktig poeng å få fram er at elev-lærer interaksjonene var forskjellig fra de to gruppene Elektromagnet (1) og Magisk egg (2). Mercer (2008) nevner elisitering som et dialogisk verktøy for å hjelpe elever inn i den faglige samtalen. Som vi ser i analysen min har læreren benyttet seg av en type elisiteringsstrategi på Magisk egg gruppen. Dette ser man blant annet når læreren inviterer elevene inn i samtalen ved å stille flere oppfølgingsspørsmål underveis, og på den måten er læreren med på å lage byggesteiner for videre dialog/diskusjon. Grunnen til at han benyttet seg av elisitering i denne gruppen, kan være fordi vi så i analysen av lærer-elev interaksjonen i gruppe 2, at temaet i denne gruppen var «lettere» for elevene å forstå og de hadde flere erfaringer å trekke med seg inn i samtalen. Læreren gir elevene muligheten til å komme med spørsmål, svar og meninger.

Det er interessant å merke seg at læreren ikke bruker en elisiteringsstrategi på den andre gruppen. I elektromagnetgruppen er lærer-elevinteraksjonen annerledes fra magisk egg



gruppen. I denne gruppen oppdager læreren muligens at det ikke holder å stille ledende spørsmål til elevene, men at man i større grad må gripe inn ved å gi elevene «autoritative forklaringer». Elevene i gruppe 1 blir hensatt i en samtalesituasjon der de i større grad er tilhørere enn utforskere. Basert på funnene, er det mulig å argumentere for at læreren bidrar til at elevene i gruppe 2 kommer lengre inn i den meningsdannende prosessen, ved at læreren legger til rette for at samtalen blir mer utforskende. Funn i tidligere studier støtter dette og har vist at det er den utforskende samtaleformen som er mest læringsfremmende, men som lærere bevisst må legge til rette for (Mercer, 1996).

Hva kunne ha blitt gjort annerledes for å få til en enda større utforskende samtale hos elevene? Funnene fra denne studien viser at det er begrenset hvor utforskende elevene kan være når de ikke forstår hva fenomenet handler om. Dette gjelder spesielt for gruppe 1 der temaet er nytt og der det er behov for mer lærerstyring. Dette samsvarer med Knain & Kolstø (2019) som sier at når elever blir introdusert for nytt tema, er det viktig med noe mer lærerstyring (Knain & Kolstø, 2019). Tidligere forskning viser at gruppearbeid ikke alltid bidrar til læring hos elevene og dermed kan man ved å innføre noen «ground rules»/grunnregler for gruppearbeid, øke andelen av utforskende samtaler (Mercer, 1996; Mercer & Wegerig, 1999). Et viktig poeng her er at når elever skal jobbe utforskende må læreren tydeliggjøre den faglige rammen for elevene samtidig som man bruker ulike støttestrukturer (Knain & Kolstø, 2019). Det må være noe som behøver å utforskes og det blir lite vits i å be elevene utforske noe man kan slå opp i boka eller plakaten. I tillegg må elevene vite hva som skal gjøres og hvorfor. En av oppgavene elevene skulle diskutere var den faglige forklaringen i forsøket, her hadde det for eksempel vært nyttig med støttestruktur som bidrar til åpne faser der elevene får rom for å utforske litt selv. Her kunne læreren heller innta rollen som en veileder og heller åpne opp og inn strammer. For eksempel kunne elevene

### **5.3 Lærerstøtte i møte/arbeid med representasjoner**

Når det gjelder dette med hvordan representasjoner inngår i interaksjonene, viser tidligere forskning at når man skal planlegge undervisning, er det viktig å være oppmerksom på kritiske punkter og planlegge hvor elevene kan trenge ekstra støtte fra læreren (Ingulfsen et

al., 2020, review). Min studie viser som nevnt tidligere at lærerens tilstedeværelse i gruppene påvirket de faglige elev-lærer samtalen. Hvordan læreren støttet elevene i arbeid/møte med representasjoner, er essensielt å diskutere. Fra analysene av begge gruppene virker det som at representasjoner påvirket elevenes meningsdannelse, men det var noen forhold som gjorde meningsdannelsen vanskelig. I magisk egg gruppen kan man fra funnene se at det var fremgang i en fullstendig forståelse for fenomenet i gruppe 2, selv om funnene ga uttrykk for at det var større fremgang hos noen elever enn andre.. I gruppe 1 virket det ikke som at representasjonene bidro til å gi en fullstendig forståelse for fenomenet.-Dette begrunnes med at elevene ikke brukte representasjonene aktivt i samtalen med fokus på faglig diskusjon. Dessuten gikk mye av tiden på at læreren prøvde å forklare og tegne hva Fredrik tenkte i hypotesen (noe som ikke er riktig), til tross for at ingen i gruppa ga uttrykk for en slik forståelse. Er det noe læreren burde gjort annerledes for å støtte elevene i arbeid med representasjonene? En mulighet som kunne forbedret dette, er om læreren hadde planlagt temaene som elevene skulle diskutere, på forhånd. Læreren kunne også ha tatt for seg hvilke utfordringer elevene muligens kunne oppleve og erfare i møte med arbeidet rundt representasjonene og plakaten. Noe som samsvarer med funnene til Ingulfsen et al., (2020).

Tytler prinsippene (Knain et al.2017) kommer med råd for hvordan man kan undervise og lære med konstruksjoner av representasjoner. Prinsippene innebærer blant annet at elevene selv konstruerer representasjoner og krever at elevene støttes av læreren underveis. Det å gjøre elevene bevisste på å lage representasjonene selv, kan gi elevene en større forståelse for fenomenet enn å tolke andres representasjoner. I min studie var det tydelig at elevene hadde noen utfordringer med å forstå de andre elevenes representasjoner. Hvis elevene hadde konstruert representasjonene selv, kunne det ha bidratt til at deres forståelse øker, noe som støttes

Fra utdraget ser vi også at det representasjoner kan sette rammer for samtalen. I gruppe 2 så vi for eksempel hvordan representasjoner åpner opp for at man kan gå fram og tilbake i samtaleforløpet, slik at uklarheter på et tidligere tidspunkt kan hektes tak i. Men det forutsetter at læreren og elevene er i stand til å gjøre det. Fra funnene ser vi også hvordan plakaten virker som støttepunkt for elevene i begge gruppene, der elevene bruker plakaten for å diskutere og lete etter forklaringer. For eksempel ser vi fra gruppe 2 at de spør om metodiske momenter ved å se på plakaten.

## 5.4 Del-helhet i representasjoner

Det første poenget jeg ønsker å diskutere er knyttet til hvordan elevene prøver å finne en helhet i representasjonene. Jeg fikk innblikk i de utfordringer elevene hadde som kan knyttes til forståelsen av hvordan multimodale representasjoner kommuniserer. Man kan se forskjeller på representasjonenes rolle i de forskjellige gruppene ved å se på de tidligere analysene. Ved å følge interaksjonsforløpet i gruppe 1, ser vi hvordan elevene i «Elektromagnet» gruppen etterlyste en helhet av fenomenet elektromagnet som delene (batteri, ledninger og spiker) kan tolkes innenfor.

Analysen av utdrag 5 viste at læreren prøvde å komme elevene i møte ved å fokusere på makro-sidene i forklaringen (ledningene omkring spikeren og ulike typer spikre og antall viklinger), istedenfor å gå dypere inn i forklaringen av hva elektromagnet er. Funnene viser at elevene hadde vanskeligheter med å finne en mening i fenomenet elektromagnet, og det blir derfor en utfordring for dem å gjenkjenne sammenhengen mellom ledningen, spikeren, batteriet og bindersene. Å finne en mening i fenomenet er også å finne sammenheng mellom disse gjenstandene og deres representasjoner. Funnene sammenfaller med det Knain (2015) sier om at når man skal finne mening i representasjoner, er det viktig at betydningen i en tekst ikke bare er en sum av meninger fra isolerte objekter, men at man klarer å finne forholdet mellom ulike representasjoner. På denne måten skaper man en betydelig helhet. Det er da en konseptuell meningsdannende prosess hos elevene utvikles når elever klarer å skape bevissthet rundt alle delene i en multimodal tekst.

Ainsworth (2008) konkluderte med at om det er fordelaktig å jobbe med representasjoner, vil avhenge av blant annet de spesifikke egenskapene ved representasjonene, kombinasjonen av dem og/eller elevenes forkunnskaper. Elever med for få erfaringer å trekke på kan bli overveldet av representasjonene fordi det bidrar til ekstra informasjon (Ainsworth, 2006,2008). Dette støttes også av Kozma og Russel (1997) som i sin studie viste at elever uten forkunnskaper i kjemi, vil ha mindre forståelse av representasjonene enn de som har bakgrunnsforståelse i emnet.

Fra funnene har vi sett at selv om elevene har tilgang til ulike representasjoner, vil ikke elevene automatisk forstå fenomenet. Dette samsvarer med funnene til Ainsworth (2008) og Kozma og Russel (1997). Det virket som elevene ikke fikk en fullstendig forståelse for «fenomenet elektromagnet», selv om de arbeidet sammen i grupper og brukte plakaten som utgangspunkt og lærer som veileder. Analysen av utdrag 2 og 5, viste at både Sunniva (utdrag

2) og Sofia (utdrag 5) forholder seg til den konkrete representasjonen, og henviser til den ved å peke på den samme tegningen. Det er verdt å merke seg at begge elevene pekte på den samme figuren og spurte om det er magnetfeltet de ser. På den måten lager de en kobling mellom representasjon og et faglig begrep, men det ser ut til at det gjenstår et godt stykke før de forstår elektromagneten. Hva kan være årsaken til dette? Med bakgrunn i funnene mine vil jeg argumentere for at det kreves noe mer enn en ferdiglaget representasjon for at elevene skal utvikle en konseptuell forståelse. Det kreves blant annet en grunnforståelse for temaet. Urifra funnene ser vi at fagforståelsen blir en utfordring for elevene, ettersom de mangler erfaringer for temaet og representasjonen. Vi ser at forkunnskapen til elevene er en viktig faktor som påvirker læring. Temaet er nytt for elevene, noe som blir bekreftet av læreren som presiserer i utdrag 3 at elevene ikke har hatt om elektromagnet enda. I tillegg uttrykker elevene flere ganger at de ikke vet hva en elektromagnet er. Hadde elevene hatt noen flere knagger, kunne de kanskje ha forstått fenomenet bedre som igjen kan føre til at representasjonen får en større nytteverdi. Et funn som støttes av blant annet Ainsworths (2008) og Kozma & Russels (1997) studie.

Det er noe lignende som skjedde i denne studien, men det var lettere å se i gruppe 2. I gruppe 2 kan man fra analysene se at de skiller seg fra gruppe 1, her er den delen av det som handler om å forstå et fenomen, ikke like vanskelig. Elevene skjønner at det har noe med trykk å gjøre, men-samtidig tar det litt tid før de forstår hva som virkelig foregår. Bildene fanger ikke det øyeblikket at egget suges opp. Det er muligens litt lettere, for de har både et fenomen som ikke er like vanskelig og flere ressurser å trekke på (flere bilder)

## **5.5 Etterlysning av flere ressurser/representasjoner**

Når det gjelder dette med bruk av representasjoner for å forstå et fenomen, så understreker Tytler et al. (2013) viktigheten av at representasjoner som blir anvendt i undervisning, er utformet på en måte som kan hjelpe elevene med å forstå fenomenet.

Ainsworth (2006, 2008) argumenterer for at bruk av flere ulike representasjoner kan gi mer informasjon og større forståelse av fenomenet som fremstilles, ved at det virker

komplementerende og begrensende. Og på denne måten vil det bidra til utviklingen av en «dypere forståelse». Videre viser hun til at en slik tilnærming også kan bidra til en utforskende samtale. Min studie bekrefter og nyanserer disse. Som vi ser i min studie er et tydelig funn elevenes etterlysning av flere ressurser i arbeid med oppgaven. Elevene savnet noen erfaringer og representasjoner. Dette kan forstås på samme måte som det Tytler et al., (2013) og Ainsworth (2006) sier. For funnene viser at de representasjonene elevene hadde ikke var nok for dem til å forstå fenomenet. I gruppe 1 (Elektromagnet) kan vi fra utdrag 2 se at Adam etterlyste den praktiske erfaringen. Han nevner at det er vanskelig å gi en faglig forklaring av fenomenet når de ikke har gjort forsøket selv. Et annet eksempel så erfarte vi i utdrag 3, der Selma kommer med en uttalelse om at det er vanskelig å forestille seg noe man ikke har sett. Sofia svarer med: «men hadde det vært liksom bilde». Det er tydelig at representasjonene som er anvendt i oppgaven ikke hjelper elevene med den konseptuelle meningsdannelsen. Her kan vi se at elevene synes tegningen gir for lite informasjon, som fører til at det ikke bidrar til en ressurs for elevene.

I gruppe 2 bruker elevene representasjonene mer aktivt, og prøver å skjønne fenomenet gjennom bilder. I denne gruppen har elevene en større forutsetning for å forstå mening i bildene ettersom fenomenet er tydeligere for elevene i denne gruppen. Men likevel ser vi fra funnene at noen av elevene synes det er noen utfordringer ved representasjonene. De hadde utfordringer med å forstå sammenhengen mellom bildene og den faglige forklaringen på plakaten. Og For begge gruppene virker det som at plakatene mangler noen representasjoner som kan bidra til at de får en større forståelse for temaene. Funnene viser at elevene har utfordringer med å hente ut informasjon og kunnskap fra de multimodale representasjonene som er presentert, og de etterlyser flere representasjoner.

## 5.6 Implikasjoner

Denne masteroppgaven har vist hvordan representasjoner kan bli en ressurs for faglige klasseromssamtaler når elevene jobber med plakater som inneholder representasjoner som andre elever har laget. Representasjonene bidrar til å bli et støttepunkt for elevene ved at den får elevene til å diskutere og lete etter ulike forklaringer. Studien viser også noen forhold som gjorde meningsdannelsen vanskelig; at undervisningsdesign, lærerens samtaleformer og elevenes tidligere erfaringer spiller en stor rolle for meningsdannelsen. Å jobbe med representasjoner krever mye og denne studien viser at å jobbe med representasjoner som andre elever har laget er veldig utfordrende. Dermed ble samtalen rundt representasjonene veldig viktig og læreren ble også veldig viktig. Andre faktorer som studien viser som påvirker gruppesamtalene er: gruppedynamikk, elevens etterlysning av flere ressurser og elevenes faglige forståelse av temaet de jobber med. Som nevnt tidligere er dette en kvalitativ studie der bare to grupper er analysert og funnene er ikke generaliserbart til alle klasser. Likevel gir funnen mine et bidrag til studier om representasjoner ved at jeg setter elevens arbeid med representasjoner i en litt annen kontekst. I min studie ser jeg på settinger der elever ikke jobber med ekspert representasjoner eller representasjoner de selv har laget, men andre elevens representasjoner.

Avslutningsvis skal jeg presentere noen råd til lærere som ønsker å gjennomføre et lignende undervisningsopplegg, med særlig vekt på å komme med råd for å minimere utfordringene. Å gjennomføre et lignende opplegg krever at læreren på forhånd er bevisst på hvilke utfordringer elevene kan møte på. Studien min har vist at elevene i den ene gruppen kom lenger i meningsdannelsen enn den andre gruppen. Viktig funn knyttet til dette er at i den ene gruppen var temaet om elektromagnet nytt for elevene, mens i den andre gruppen hadde de dannet seg en erfaring om temaet tidligere. Et råd til lærere er å velge ut representasjoner bevisst etter hva man ønsker at elevene skal lære og etter elevenes forutsetninger. Det er et tips å ikke gi klassen mange ulike temaer, men at man heller fokuserer på noen få tema som man kan diskutere senere. sette rammer for undervisningen er også viktig.

# Litteraturliste

- Ainsworth, S. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction*, 16(3), 183-198. doi: 10.1016/j.learninstruc.2006.03.001
- Ainsworth, S. (2008). The Educational Value of Multiple-representations when Learning Complex Scientific Concepts. In J. K. Gilbert, M. Reiner & M. Nakhleh (Ed.), *Visualization: Theory and Practice in Science Education* (pp. 191-208). Dordrecht: Springer.
- Ainsworth, S., Prain, V., & Tytler, R. (2011). *Drawing to learn in science. Science*, 333, 1096–1097
- Befring, Edvard (2016), Forskningsetikk, i Edvard Befring, *Forskningsmetoder i utdanningsvitenskap*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk
- Blikstad-Balas, M. (2017). Key challenges of using video when investigating social practices in education: contextualization, magnification, and representation. *International journal of Research & Method in Education*, 40(5), 511-523. doi:10.1080/1743727x.2016.1181162
- Blikstad-Balas, M., & Sørvik, G. O. (2015). Researching literacy in context: using video analysis to explore school literacies. *Literacy*, 49(3), 140-148. doi:10.1111/lit.12037
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in Education* (7. utg). New York: Routledge.

Derry, S. J., Pea, R. D., Barron, B., Engle, R. A., Erickson, F., Goldman, R., ... Sherin, B. L. (2010). Conducting video research in the learning sciences: Guidance on selection, analysis, technology, and ethics. *Journal of the Learning Sciences*, 19(1), 3–53. doi:10.1080/10508400903452884

Everett, E. L. & Furseth, I. (2012). Lettere sagt enn gjort – å utforme et metodisk opplegg for oppgaven. I *Masteroppgaven. Hvordan begynne og fullføre* (s. 127–144). Oslo: Universitetsforlaget.

Fundingsrud, M,W. (2018).

Konseptuell meningsdannelse gjennom arbeid med representasjoner:

*En kasusstudie av to elevers interaksjonsforløp/[Masteroppgave, Universitetet i Oslo]*

Furberg, A., Kluge, A., & Ludvigsen, S. (2013). Student sensemaking with science diagrams in a computer-based setting. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 8(1), 41–64.

Gilbert, J. K. (2005). *Visualization in science education*. New York, NY: Springer

Gilbert, J. K. (2010). The role of visual representations in the learning and teaching of science: *An introduction*. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(1), 1-19.

Hammersley, M. (1992). What's wrong with ethnography? Methodological exploration. London: Routledge.

Ingulfsen,L., Furberg, A., & Knain, E. (, review) ( (ORCHID 0000-0003-3857-2031),

**The role of teacher support in students' engagement with representational**

**construction**Line Ingulfsen<sup>a\*</sup> (ORCHID 0000-0003-3857-2031), Anniken Furberg<sup>a</sup>

(ORCHID 0000-0003-3147-1799), and Erik Knain<sup>a</sup> (ORCHID 0000-0002-3959-2061)



- Jefferson, G. (1984). Transcription notation. In J Atkinson & J Heritage (Ed.), *Structures of social interaction* (pp. ix-xvi). New York: Cambridge University Press.
- Johnson, Burke R (2013). Validity of Research Results in Quantitative, Qualitative and Mixed Research. I (Red) Christensen, L. & Johnson, B.R. Educational Research: Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches 2013 (s. 277-316). Sage: Los Angeles
- Jordan, B., & Henderson, A. (1995). Interaction analysis: Foundations and practice. *Journal of the Learning Sciences*, 4(1), 39-103. doi: 10.1207/s15327809jls0401\_2
- Kleven, T. A. (2014). Data og datainnsamlingsmetoder. I T. A. Kleven (Red.), *Innføring i pedagogisk forskningsmetode* (s. 27–47). Bergen: Fagbokforlaget.
- Knain, E. (2015). *Scientific literacy for participation—A systemic functional approach to analysis of school science discourses*. Sense Publishers.
- Knain, E., Fredlund, T., Furberg, A., Mathiassen, K., Remmen, K. B., & Ødegaard, M. (2017). Representing to learn in science education: *Theoretical framework and analytical approaches*. *Acta Didactica Norge*, 11(3), Art. 11, 22, sider. <https://doi.org/10.5617/adno.4722>
- Knain, E. & Kolstø, S.D (2019). Elever som forskere i natufag. (2.utgave). Universitetsforlaget.
- Knight, S. & Mercer , N. (2015) The role of exploratory talk in classroom search engine tasks, *Technology, Pedagogy and Education*, 24:3, 303-319, DOI: 10.1080/1475939X.2014.931884 To link to this article: <https://doi.org/10.1080/1475939X.2014.931884>

Kozma, R. (2003). The material features of multiple representations and their cognitive and social affordances for science understanding. *Learning and Instruction*, 13(2), 205–226. [http://dx.doi.org/10.1016/S0959-4752\(02\)00021-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0959-4752(02)00021-X)

Kozma, R. B., & Russell, J. (1997). Multimedia and understanding: *Expert and novice responses to different representations of chemical phenomena. Journal of Research in Science Teaching*, 34(9), 949–968. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199711\)34:9<949::AID-TEA7>3.0.CO;2-U](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199711)34:9<949::AID-TEA7>3.0.CO;2-U)

Kvale, S., & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3 utg.). Oslo: Gyldendal Akademisk.

Leifsen, S. (2018).

Representasjoner og uforskende samtaler i naturfag.

*En kvalitativ studie av elevers arbeid ned tegninger av drivhuseffekten./ [Masteroppgave, Universitetet i Oslo].*

Linell, P. (2009). *Rethinking language, mind and world dialogically: Interactional and contextual theories of human sense-making*. Information Age Publishing.

Maxwell, J. A. (2013). *Qualitative Research Design. An Interactive Approach* (3 utg.). Los Angeles: SAGE Publications.

Mercer, N. (1996). The quality of talk in children's collaborative activity in the classroom. *Learning and Instruction*, 6(4), 359-377. doi:10.1016/S0959-4752(96)00021-7

Mercer, N., Wegerif, R., & Dawes, L. (1999). Children's talk and the development of reasoning in the classroom. *British Educational Research Journal*, 25(1), 95–111. <https://doi.org/10.1080/0141192990250107>

- Mercer, N. (2004). Sociocultural discourse analysis: Analysing classroom talk as a social mode of thinking. *Journal of Applied Linguistics*, 1(2), 137–168.
- Mercer, N. (2008). The Seeds of Time: Why Classroom Dialogue Needs a Temporal Analysis. *Journal of the Learning Sciences*, 17(1), 33–59.  
<https://doi.org/10.1080/10508400701793182>
- Mortimer, E., & Scott, P. (2003). *Meaning making in secondary science classrooms*. Maidenhead: Open University Press
- Mork, S., & Erlien, W. (2017). *Språk, tekst og kommunikasjon i naturfag*. (2. utgave). Oslo: Universitetsforlaget
- Patton, M.Q. 1990: *Qualitative evaluation and research methods*, second edition. Sage.
- Prain, V., & Tytler, R. (2012) Learning Through Constructing Representations in Science: A framework of representational construction affordances, *International Journal of Science Education*, 34:17, 2751-2773, DOI: 10.1080/09500693.2011.626462  
To link to this article: <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.626462>
- Prain, V., Tytler, R., & Peterson, S. (2009). Multiple representation in learning about evaporation. *International Journal of Science Education*, 31(6), 787–808.  
doi:10.1080/09500690701824249
- Säljö, R. (2001). *Læring i praksis. Et sosiokulturelt perspektiv* (S. Moen, Trans.). Oslo: Cappelen Akademisk forlag
- Säljö, R. (2016). *Læring-en introduksjon til perspektiver og metaforer*. Cappelen Akademisk forlag
- Silverman, D. (2006). *Interpreting qualitative data: a guide to the principles of qualitative research* (3.ed.). London: Sage.

- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse: En kritisk fagdidaktikk (Vol. 3)*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Smetana, L. K., & Bell, R. L. (2012). Computer simulations to support science instruction and learning: *A critical review of the literature*. *International Journal of Science Education*, 34(9), 1337-1370. doi: 10.1080/09500693.2011.605182
- StoreNorskeLeksikon. (2018.18.05). Elektromagnet.  
<https://snl.no/elektromagnet>
- Tippett, C. D. (2016). What recent research on diagrams suggests about learning with rather than learning from visual representations in science. *International Journal of Science Education*, 38(5), 725–746. doi:10.1080/09500693.2016.1158435
- Tytler, R., Prain, V., Hubber, P., & Waldrip, B. E. (2013). *Constructing representations to learn in science*. Sense Publishers.
- Van der Meij, J., & de Jong, T. (2006). Supporting students' learning with multiple representations in a dynamic simulation-based learning environment. *Learning and Instruction*, 16, s.199–212.
- Vygotsky, L. S. (1986c). *Thought and language*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- Vygotsky, L.S. (2001). *Tenkning og tale*. Oslo, Gyldendal Akademisk.
- Waldrip, B., Prain, V., & Carolan, J. (2010). Using multi-modal representations to improve learning in junior secondary science. *Research in Science Education*, 40, 65–80. doi:10.1007/s11165-009- 9157-6 –
- Yin, R.K. (2003) *Case Study Research: Design and Methods*. 3rd Edition, Sage, Thousand Oaks.



# Vedlegg 1: Plakat fra elektromagnet gruppen

**Start**

## Hjemmeoppgave Naturfag - Hvordan fungerer en elektromagnet?

I dette forsøket lagde jeg en enkel elektromagnet for å forstå hvordan en elektromagnet fungerer:

**Mine første tanker om hvordan en elektromagnet virker:**

Før jeg bygget elektromagneten, hadde jeg ingen anelse om hvordan et batteri kunne lage et magnetfelt. Jeg trodde at det var på grunn av atomenes oppbygging at en elektromagnet kunne fungere. Derfor ville elektronene binde seg til metallet, slik at metallet fikk en negativ, magnetisk ladning. Derfor ble hypotesen som følger: "Jeg tror at en elektromagnet fungerer ved å sende ut elektroner fra batteriet, og at disse fester seg ved kjernen av elektromagneten som så blir magnetisk".

**Hvordan jeg lagde elektromagneten:**

1. Først surret jeg kobbertråden rundt spikeren, slik at det gjenslo ca. 10 cm tråd på hver side av spikeren.
2. Jeg koblet så endene av kobbertråden til hver sin pol på batteriet ved bruk av isoleringsteip.
3. Deretter lå jeg ut binderser, og løftet disse ved hjelp av spikeren.
4. Spikeren var blitt magnetisk, som følge av at kobbertråden fikk strøm gjennom seg. Jeg hadde laget en elektromagnet!

Tagning av elektromagneten

1 - Kobbertråd 2 - 1.5V AA-batteri  
3 - Spiker 4 - Magnetfelt

**Jeg brukte:**

- 1 stk. AA batteri
- 1 stk. 9v batteri
- 1 stk. lang jernspiker
- 1 stk. kort jernspiker
- Ca. 0,5m tynn, uløst kobbertråd
- 7 små binderser
- Isoleringsteip

**Gjennomføringen av forsøket:**

Jeg lagde elektromagneten ved å følge fremgangsmåten beskrevet ovenfor. Elektromagneten virket ved at den kunne brukes til å løfte bindersene fra bordet. Hva var forklaringen på dette?

Jeg kunne ikke se noen fysiske tegn på hvorfor spikeren plutselig var blitt magnetisk. Likevel trakk jeg noen slutninger: På grunn av en stråmledende spole, hadde jeg skapt et magnetfelt. Dette magnetfeltet eksisterer rundt enhver stråmleder, og fordi at jeg hadde surret kobbertråden rundt spikeren var magnetfeltet nå blitt mångedoblet i styrke. Jernspikeren fungerte som en kjerne for elektromagneten, noe som dramatisk økte den magnetiske kraften.

**Variasjoner:**

I naturvitenskapens ånd, gjentok jeg forsøket flere ganger. Jeg varierte da gjennomføringen av forsøket ved å bruke korte spikere, lange spikere, mye kobbertråd og lite kobbertråd. Da jeg gjorde dette, fikk jeg ulike resultater. Det viste seg at jo flere ganger jeg surret kobbertråden rundt kjernen av elektromagneten (spikeren), desto sterkere ble den magnetiske kraften. Lengden på spikeren påvirket ikke magnetfeltet elektromagneten ga ut. Derfor tror jeg ikke at det er spikeren som betyr noe, kun antall ganger kobbertråden er viklet rundt kjernen. Til slutt testet jeg forskjellige batterier med forskjellig styrke. Dette påvirket kraften elektromagneten trakk med betydelig. Da jeg økte antall volt, ble magnetfeltet sterkere, og magneten kunne trekke bindersene fra en lengre avstand.

**Hva jeg lærte av forsøket:**

Dette var et lærerikt forsøk, hvor jeg lærte en del om elektromagneter. Min innledende hypotese om at det var kjernen av elektromagneten som mottok elektroner ble motbevist gjennom forsøket. Kjernen av magneten mottok ikke elektroner, den bare styrket kraften til magnetfeltet. Derfor konkluderer jeg med at en elektromagnet fungerer ved at en stråmledende spole av et elektrisk ledende materiale får et magnetfelt rundt seg. Når denne spolen får en kjerne blir magnetfeltet mye sterkere, og i dette tilfellet sterkt nok til å løfte en binders. Hypotesen min var feil, men det er jo kun ved å feile at man lærer!

## Vedlegg 2: Plakat fra Magisk egg gruppen


**Magisk egg**

**Hypotese:**  
Et hardkokt egg kan presses ned i en flaske ved å endre lufttrykket inne i flasken ved hjelp av et lys.

**Utstyr:**

- Et kakelys med holder
- Fyrstikker
- Ett hardkokt egg
- En flaske eller lignende med åpning som er mindre enn egget

**Fremgangsmåte:**  
Hardkok egget. Skrell egget og sett et kakelys på toppen. Tenn lyset. Hold flasken opp ned og før egget inn i flasken med lyset først. Før egget så langt opp at det stopper opp. Når lyset slukker kan du slippe egget.



**Observasjoner/ resultater:**  
Når flasken senkes nedover lyset blir luften i flasken varmet opp og utvider seg. Det blir større avstand mellom molekylene i luften og molekylene flyr raskere. Det blir mindre luft i flasken. Egget tetter åpningen og lyset slukner av mangel på oksygen. Luften blir kaldere igjen, og egget suges inn i flasken. Det skjer ved at det blir mindre lufttrykk inne i flasken, og luften utenfor presser egget inn.

**Diskusjon/ feilkilder:**  
Første gang forsøket ble utført delte egget seg og kom seg ikke inn i flasken. Det kan skyldes at flasken var laget av plast og ikke glass, eller at åpningen på flasken var for trang. Flasken i plast hadde en åpning på 3,6 cm. På andre forsøk ble egget sugd inn. Denne gangen ble det brukt en karaffel i glass med en åpning på 4 cm.

**Konklusjon:**  
Et hardkokt egg kan presses ned gjennom en åpning som er for trang ved å endre lufttrykket i flasken. Det er trykket utenfor flasken som gjør jobben.

**Kilder:**

- <https://www.youtube.com/watch?v=IhEzSKFNTVk>
- <https://www.naturfag.no/forsok/vis.html?tid=16700>

## Vedlegg 3: spørsmålsark

Deltagere på gruppen: \_\_\_\_\_

### Spørsmål til diskusjon på gruppene

Les gjennom forsøket og se på bildene. Noen forklaringer/tekst er skjult – **ikke ta av papirlappen.**

**Spørsmålene under skal diskuteres på gruppa. La alle snakke!**

- 1) Diskuter hva hensikten med forsøket er.
- 2) Forstår dere hva forsøket handler om ved å se på bildene?
- 3) Er det formulert en hypotese på posteren?
- 4) Hvordan er framgangsmåten beskrevet, er den forståelig? Samsvarer den med bildene?
- 5) **Hva tror dere er den faglige forklaringen på forsøket? (Viktigst)**
- 6) Har personen kommet fram til en konklusjon?
- 7) Hvilke feilkilder tror dere dette forsøket har?
- 8) Hva har dere forstått etter å ha satt dere inn i forsøket?
- 9) Hvis dere skulle utført forsøket – er det noe dere savner i forklaringene eller bildene/figurene?



# Vedlegg 4: Samtykkeskjema

UiO : Det utdanningsvitenskapelige fakultet  
Institutt for lærerutdanning og skoleforskning

## Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjekt

Vi er to lektorstudenter som skal skrive en masteroppgave i naturfagdidaktikk. Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke elever og læreres bruk av en nettbasert læringsressurs om bruk av representasjoner. Med representasjoner menes skrift, bilder, diagrammer, grafer, tabeller og simuleringer. Dette prosjektet bygger videre på et prosjekt som heter Representasjon og deltakelse i naturfag (REDE). REDE-prosjektet har som mål å gjøre utdanningene for naturfagslærere bedre og de har utviklet en nettbasert undervisningsressurs i naturfag for skole og lærerutdanning: REDEtil. Denne ressursen har som mål å bevisstgjøre både lærere og elever på betydningen av representasjoner i naturfagundervisningen og støtte lærere og lærerstudenter i å undervise med fokus på representasjoner. På bakgrunn av dette er målet for vårt forskningsprosjekt å bidra til ytterligere kunnskap om hvordan lærere og elevene anvender representasjoner i naturfag.

Som en del av den ordinære naturfagundervisningen skal vi sammen med xx skole planlegge og gjennomføre et undervisningsopplegg som REDEtil har designet. Undervisningsoppleggene tar for seg ulike temaer som for eksempel miljøspørsmål, klimaendringer og bærekraftig utvikling. Her vil bruk av ulike typer representasjoner stå sentralt. Vårt forskningsprosjekt vil gjennomføres i perioden 12.08.2019 – 01.12.2020.

Vår rolle som forskere innebærer at vi vil observere undervisningen. Det vil si at vi studerer elever som jobber sammen, snakker med dem og stiller dem spørsmål om det de gjør og temaet de jobber med. Vi vil også gjøre videoopptak av elevene og det som skjer på deres dataskjermer. På denne måten kan vi jobbe videre med å analysere hvordan elevene og lærerne samarbeider i tiden etter at prosjektet er avsluttet. Vi vil også gjennomføre intervjuer med utvalgte elever knyttet til deres erfaringer med prosjektet. I tillegg vil vi samle inn elevprodukter, slik at vi kan undersøke elevenes læringsutbytte fra prosjektet. Læreren kan bli bedt om å kommentere dataen, og i den forbindelse omtale enkeltelever. Fokuset for dette studiet er derimot ikke hvordan elevene arbeider, men hvordan opplegget fungerer. Læreren skal ikke oppgi sensitiv informasjon om bakgrunnen til elevene.

Deltakelse i forskningsprosjektet innebærer at det gis samtykke til å bruke bildemateriale, intervjudata, elevprodukter (tegninger, modeller, figurer e.l.) og enkelte videoopptak som illustrasjoner i *forskningsformidling* (slik som doktor- og masteravhandlinger, fagartikler og foredrag) og *undervisning av lærerstudenter og lærere*. Materialet vil kunne vises for andre forskere i lukkede grupper.

Vi ber i tillegg om tillatelse til at datamaterialet kan brukes i presentasjoner på web og via andre mediekkanaler som Naturfag.no som del av REDE-prosjektet. Dette vil være bilder/opptak av undervisningssituasjoner som illustrerer generelle lærings- og undervisningsmessige poeng. Her vil elevenes og lærernes ansikter være synlige. Som det framgår av samtykkeerklæringen, er det mulig å reservere seg mot den utvidede bruken av materialet beskrevet over selv om man sier ja til å være med i forskningsprosjektet. Hvis man kun sier ja på punkt 1 så er eleven anonym i all formidling.



Postadresse: Institutt for lærerutdanning og skoleforskning  
Pb. 1099 Blindern, 0317 Oslo  
E-post: [ils-kontakt@ils.uio.no](mailto:ils-kontakt@ils.uio.no)  
[www.uv.uio.no/ils](http://www.uv.uio.no/ils)

## UiO : Det utdanningsvitenskapelige fakultet

Institutt for lærerutdanning og skoleforskning

Navn på skole, lærere og elever vil aldri fremkomme, hverken i forskningsformidling, undervisning eller presentasjoner av prosjektet. Video/lydopptak slettes og øvrig datamateriale anonymiseres ved REDE-prosjektets slutt i 2030. Alle elever må delta i undervisningen, men det er frivillig å delta i forskningsstudien. Det er forskere som er en del av REDE prosjektet, interne medarbeidere og vi som masterstudenter som vil ha tilgang til denne dataen. Opplysningene vil bli lagret på en trygg server som REDE har tilgang til gjennom UiO. Når informasjonen blir lagret på denne serveren vil opplysningene være anonymisert. På serveren vil det være endringslogg, adgangsbegrensning og passord på alle digitale lagringsenheter. Papirmateriale vil være innelåst innlåst papirmateriale og det vil være kodenøkkel på prosjektansvarliges hjemmeområde på sikker UiO server. Eleven kan når som helst trekke seg uten å begrunne dette nærmere. Vi håper foresatte/elev vil gi oss den nødvendige tillatelse ved å undertegne og returnere svararket (side 3).

### Dine rettigheter

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

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

### Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

Vår rolle som forskere innebærer at vi er underlagt strenge etiske regler for hvordan datamaterialet kan brukes. Studien er meldt til personvernombudet, NSD, og opplysningene behandles i tråd med personopplysningsloven. For nærmere spørsmål kan du kontakte Erik Knain (22858252), eller Anniken Furberg (22844914).

Med vennlig hilsen

Prosjektledere ved ILS, Erik Knain og Anniken Furberg, masterstudenter ved ILS Sara Boulafki og Thea Vaage

Avdelingsleder xx



Postadresse: Institutt for lærerutdanning og skoleforskning  
Pb. 1099 Blindern, 0317 Oslo  
E-post: ils-kontakt@ils.uio.no  
www.uv.uio.no/ils

## Samtykkeerklæring

Jeg har lest informasjonen om REDE-prosjektet som gjennomføres som en integrert del av naturfagundervisningen på skole xx. Jeg er kjent med at den frivillige deltakelsen i forskningsprosjektet innebærer dokumentasjon ved hjelp av videoopptak, intervjuer, stillbilder og innsamling av elevprodukter.

1. **Samtykke i deltakelse i forskningsprosjektet. Vennligst kryss av:**

- Mitt/vårt barn deltar i forskningsprosjektet:  
 Ja, jeg/vi samtykker

2. **Hvis ja, ber vi om at du/dere tar stilling til hvordan audiovisuelt materiale kan brukes. Vennligst ta stilling punktene nedenfor:**

Med *audiovisuelt materiale* menes bilder, lydopptak og videoklipp der stemmer vil kunne være hørbare og ansikt vil kunne gjenkjennes. Det involverer også produkter laget av elevene som tegninger, illustrasjoner og modeller. Navn på skole, lærere og elever skal ikke knyttes til materialet.

- Audiovisuelt materiale kan brukes som illustrasjoner i foredrag, undervisning og forskningsartikler, og kan gjøres tilgjengelig i *adgangsbegrensede* digitale læringsplattformer til bruk i lærerutdanningen ved UiO.  
 Ja, jeg/vi samtykker
- Audiovisuelt materiale kan brukes i presentasjoner av REDE-prosjektet tilgjengelig via *medier som ikke er adgangsbegrensede*.  
 Ja, jeg/vi samtykker

Elevens navn: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_

Foresattes underskrift: \_\_\_\_\_

Sted: \_\_\_\_\_ Dato: \_\_\_\_\_



Postadresse: Institutt for lærerutdanning og skoleforskning  
Pb. 1099 Blindern, 0317 Oslo  
E-post: ils-kontakt@ils.uio.no  
www.uv.uio.no/ils