



# Høgskulen på Vestlandet

## Naturfag 3, emne 4 - Masteroppgave

MGBNA550-O-2023-VÅR2-FLOWassign

### Predefinert informasjon

<b>Startdato:</b>	02-05-2023 09:00 CEST	<b>Termin:</b>	2023 VÅR2
<b>Sluttdato:</b>	15-05-2023 14:00 CEST	<b>Vurderingsform:</b>	Norsk 6-trinns skala (A-F)
<b>Eksamensform:</b>	Masteroppgave - Bergen		
<b>Flowkode:</b>	203 MGBNA550 1 O 2023 VÅR2		
<b>Intern sensor:</b>	(Anonymisert)		

### Deltaker

<b>Kandidatnr.:</b>	214
---------------------	-----

### Informasjon fra deltaker

<b>Antall ord *:</b>	37627
----------------------	-------

Egenerklæring \*: Ja

Jeg bekrefter at jeg har Ja registrert oppgavetittelen på norsk og engelsk i StudentWeb og vet at denne vil stå på vitnemålet mitt \*:

Jeg godkjenner autalen om publisering av masteroppgaven min \*

Ja

Er masteroppgaven skrevet som del av et større forskningsprosjekt ved HVL? \*

Ja, TRELIS

Er masteroppgaven skrevet ved bedrift/uirksomhet i næringsliv eller offentlig sektor? \*

Nei



Høgskulen  
på Vestlandet

# MASTEROPPGAVE

*Elevs snakk under utforskende aktiviteter i  
naturfagundervisning*

*Pupils talk during inquiry-based activities in science  
education*

**Christina Hedvig Lund Floa og Sigbjørn Steen-Olsen**

Grunnskolelærerutdanning 1-7. trinn, Naturfag (MGBNA550)

Fakultet for lærerutdanning, kultur og idrett

Veileder: Bernt Rydland Olsen

Innleveringsdato: 15. mai 2023

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle

kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

## Sammendrag

Utforskning er blitt et ideal i naturfagundervisning. Det fremgår både av læreplaner og i lærerutdanningen. Likevel er det dokumentert lav anvendelse av utforskende arbeidsmåter i norske klasserom. Samtidig ser vi at læreres opplevelse av egen undervisning ikke alltid samsvarer med hva som faktisk skjer. I denne studien analyserer vi en time der elevene får en oppgave som er ment å stimulere til utforskning. Vi finner at elevene disponerer friheten sin på en konstruktiv måte, men at kvaliteten på elevenes samtaler har et forbedringspotensial. Samtidig tyder flere elementer i elevenes samtaler på at elevene engasjerer seg i noe som er på vei til å ligne vitenskapelig metode. Studien finner også kvaliteter i elevenes snakk som gir indikasjoner på at elevene utvikler kunnskaper og ferdigheter som er nødvendige for videre vekst og utvikling. Vi fikk innblikk i hvordan elevsinn snakke kan se ut i en klasse der lærerens hensikt med undervisningen er å stimulere til utforskning. Vi kommer også med et forslag til videreutvikling av eksisterende rammeverk for utforskende samtaler. Dette rammeverket er ment å gjøre det lettere for lærere å identifisere samtaler med utforskende kvaliteter i sin egen undervisning. Vårt ønske er at studien kan fungere som et verktøy som kan bidra til å redusere diskrepansen mellom hva lærere opplever at skjer og det som faktisk skjer når elevene utforsker.

## Abstract

Both the Curriculum and the emphasis of inquiry-based learning in teacher education, shows indications that this method of teaching has become an ideal in primary science education. Despite of this, study shows that inquiry as a teaching activity is rarely used. Furthermore, teachers' own experience of their classes does not always align with what actually happens. This study analyses pupils talk while working with an exploratory task that is custom made with the intent of fostering exploratory dialogues. This research shows that pupils tend to dispose of the freedom that the task provides in a constructive way. Still, the conversations in our study shows potential for a higher level of dialogue quality. The pupil's talk does contain multiple exploratory features. The content of the talk that is analysed, occasionally shows similarities to the nature of science and how knowledge is constructed. Even more often does the talk indicate activities that is comparable to scientific methods. The study also shows qualities in pupils talk that indicates occurrence of learning or personal development. We also propose a differentiated and enhanced framework on exploratory conversations. This framework is intended as a tool for teachers to identify exploratory qualities in their pupils talk. We hope this will help teachers in monitoring and evaluate their own teaching. This might reduce the discrepancy between the teacher's perception of the lesson, and what is actually the case.

## Forord

Gjennom å skrive denne oppgaven har vi blitt mer bevisst våre egne opplevelser av undervisning og at disse ikke alltid samsvarer med hva som faktisk skjer. Vi har fått muligheten til å se oss selv utenfra. Dette har skapt noe frustrasjon, men også fornøyelse og optimisme. Det er spennende å se på nært hold hvordan elevene snakker og tenker sammen, og det er oppløftende å erfare at de stort sett engasjerer seg faglig i sine samtaler. Å få muligheten til å vurdere sin egen undervisning så grundig som vi har fått gjøre har utvilsomt gitt oss ny innsikt og gjort oss til bedre lærere. Vi håper denne innsikten vi forsøker å formidle i denne oppgaven kan bidra til det samme for andre.

Først og fremst vil vi takke vår veileder Bernt Rydland Olsen for å ha støttet og motivert oss gjennom hele denne prosessen. Vi vil også takke Idar Mestad og Stein Dankert Kolstø for faglig veiledning. Dessuten må vi takke våre medstudenter for et fantastisk sosialt støtteapparat. Vi sender også takk til skolen, læreren og elevene hvor vi fikk gjennomføre vår forskning. Til sist vil vi få takke hverandre for samarbeidet. Det er nå den virkelige jobben begynner.

Sigbjørn og Christina

# Innhold

Sammendrag.....	i
Abstract.....	ii
Forord.....	iii
Vedleggsliste.....	iv
1 Innledning.....	8
1.1 Utforskning som tradisjon i Norge.....	8
1.2 Hva ønsker vi å finne svar på?.....	8
1.3 Hvorfor språk?.....	9
2 Teori.....	11
2.1 Filosofisk rammeverk.....	11
2.1.1 Læring.....	12
2.2 Hva er utforskende arbeidsmåter?.....	13
2.2.1 Naturfagenes egenart.....	14
2.2.2 Argumentasjon.....	16
2.2.3 Utforskning i et historisk perspektiv.....	17
2.3 Deweys syn på undervisning.....	17
2.3.1 Deweys syn på kunnskap og læring.....	18
2.3.2 Doble refleksjoner.....	19
2.4 Språkets betydning for læring.....	21
2.4.1 Den proksimale utviklingszone.....	23
2.4.2 Et dialogisk rom for meningsskaping.....	23
2.4.3 Autentisk språk.....	25
2.4.4 Klasserom som monologisk eller dialogisk.....	26
2.5 Tidligere forskning på utforskende dialoger.....	27
2.6 Rammeforutsetninger.....	29
2.6.1 Motivasjon.....	29
2.6.2 Relasjoner og miljø.....	31
2.6.3 Regler.....	31
2.6.4 Hvordan legge til rette for utforskende dialoger?.....	32
2.7 Begrepsavklaring.....	32
2.7.1 Meningsskaping.....	34
3 Metode.....	37
3.1 Forskningsdesign.....	37
3.2 Lydopptak.....	38

3.3	Utvalg .....	39
3.4	Planlegging.....	39
3.5	Selve opplegget – Plastelinaforsøket.....	41
3.6	Gjennomføring av datainnsamling .....	44
3.7	Transkripsjon.....	44
3.8	Kvaliteten til oppgaven .....	46
3.8.1	Gyldigheten til oppgaven.....	46
3.8.2	Pålitelighet til forskningen.....	47
3.9	Etiske betraktninger.....	49
3.10	Analyse.....	51
3.10.1	Del 1 – Induktiv tematisk analyse av innhold.....	51
3.10.2	Del 2 – Abduktiv analyse av meningsskapende samtaler .....	54
3.10.3	Del 3 – Deduktiv analyse av samtaler i lys av Deweys teori om doble refleksjoner 58	
4	Resultat .....	59
4.1	Del 1 - Hva er innholdet i elevenes snakk?.....	59
4.1.1	Ikke-faglig.....	61
4.2	Hva er innholdet i elevenes faglig relevante snakk.....	64
4.2.1	Praktiske forhold.....	64
4.2.2	Observasjoner .....	66
4.2.3	Forslag.....	68
4.2.4	Oppsummering.....	68
4.2.5	Emosjonsytringer .....	69
4.2.6	Meningsskaping .....	70
4.3	Del 2 - På hvilke måter er samtalerne elevene imellom utforskende? .....	71
4.3.1	Bekreftende samtaler (ikke-konstruktiv støtte).....	71
4.3.2	Disputerende samtaler (ikke-konstruktiv motstand).....	72
4.3.3	Utdypende dialoger (konstruktiv støtte) .....	73
4.3.4	Kritiske dialoger (konstruktiv motstand utforskende) .....	74
4.3.5	Utforskende dialoger.....	75
4.3.6	Argumentasjon .....	75
4.4	Del 3 – Dobbel refleksjon .....	76
4.4.1	Kritiske dialoger.....	76
4.4.2	Bekreftende samtaler .....	77
4.4.3	Disputerende samtaler.....	78
4.4.4	Utdypende dialoger .....	78

4.5	Rammeforutsetninger .....	78
4.5.1	Lærerens støtte .....	78
4.5.2	Diskusjonsklima.....	81
5	Diskusjon .....	84
5.1	Elevene har ingen utforskende dialoger .....	84
5.2	Argumentasjon både i faglig og ikke-faglig snakk .....	84
5.3	Elevenes snakk indikerer aktiviteter som inngår i utforsking .....	85
5.4	Mulige forklaringer på fraværet av utforskende dialoger .....	86
5.4.1	Oppgavens utforming.....	86
5.4.2	Tydeliggjøring av oppgavens mål.....	89
5.4.3	Naturfaglige praksiser og tenkemåter .....	90
5.5	Sosiale og kulturelle faktorer i klassen .....	91
5.5.1	Snakk som verktøy for å tenke ikke bare for å kommunisere.....	91
5.5.2	Grunnregler .....	92
5.5.3	En kultur for et dialogisk klasserom .....	93
5.6	Lærerens rolle.....	94
5.6.1	Læreren støtter utdyping .....	94
5.6.2	Læreren justerer elevenes misoppfatninger .....	95
5.6.3	Læreren aktiverer elevenes forkunnskaper .....	96
5.7	Elevene er sjelden uenige .....	96
5.7.1	Forkunnskaper.....	97
5.7.2	Tro på egne evner.....	97
5.7.3	Grunnleggende behov .....	98
5.7.4	Anerkjennelse og respekt .....	98
5.8	Elevenes samtaler er mer konstruktive enn lærerne tror .....	100
5.8.1	Elevsnakk har andre funksjoner enn å realisere læringsmål .....	101
5.8.2	Hvor kan vi hente mer utforskende dialoger?.....	102
5.9	Hvorfor jobbe for mer utforskende dialoger .....	102
6	Avslutning.....	105
6.1	Metodiske begrensninger .....	105
6.2	Veien videre .....	106
7	Kildeliste.....	108
8	Vedlegg.....	115



## Vedleggsliste

Vedlegg 1: Liste over Figurer .....	115
Vedlegg 2: Liste over Tabeller .....	116
Vedlegg 3: Liste over Utdrag .....	117
Vedlegg 4: Infoskriv og samtykkeskjema TRELIS .....	118
Vedlegg 5: Plan for timen .....	121
Vedlegg 6: Støtteark til Fase P .....	124
Vedlegg 7: Interreliabilitetstest .....	125
Vedlegg 8: Samarbeidserklæring .....	130

# 1 Innledning

*Utforske* er det mest brukte verbet i den nye læreplanen av 2020 (Karseth et al., 2020). Vektleggingen av dette begrepet viser seg ikke bare i naturfaget, men også i andre fag, samt skolens verdigrunnlag (Kunnskapsdepartementet, 2017). At elevene skal få utforske er altså ikke bare et læringsmål, men må også ansees som en verdi som skal legges til grunn i all planlegging og gjennomføring av undervisning. På tross av at læreplanen går langt i å vektlegge utforskning som vesentlig for all læring, er det mindre tydelig hvordan dette kan eller bør se ut i praksis. Ifølge UDIR handler utforskning om å «oppleve og eksperimentere og kan ivareta nysgjerrighet og undring» (Utdanningsdirektoratet, 2020). Videre supplerer de med verbene sanse, søke, oppdage, observere og granske, som utdypende for å beskrive utforskende handlinger. Likevel er det opplagt at disse verbene også kan inngå i ikke-utforskende handlinger. Hvordan man kan identifisere utforskning i undervisning er derfor ikke helt tydelig. UDIR konkretiserer noe ved å oppsummere med at «I naturfag er det å stille spørsmål og bruke data for å lage forklaringer grunnleggende for å utforske». Denne setningen vil være vårt utgangspunkt for hva utforskning betyr i denne oppgaven, og sentral i analysen av vårt datamateriale.

## 1.1 Utforskning som tradisjon i Norge

Utforskning som begrep har lang tradisjon i Norge og har vært økende helt siden 1970-tallet (Mork & Erlien, 2017, s. 21). Bruken av utforskende arbeidsmåter i praksis har derimot vært lav (Teig et al., 2021). Så sent som i 2010 viste forskning i en norsk kontekst at nesten 60 prosent av aktivitetene elevene gjorde i naturfagundervisning besto i å «følge med og ta notater» (Ødegaard & Arnesen, 2010). De samme forskerne fant også at 19 av 26 ganger elevene kommuniserer i naturfag, har det praktisk innhold, som for eksempel «skal vi notere dette» eller «hvem skal vi være på gruppe med». Kun 7 av 26 ganger er elevenes muntlige innspill faglige, hvorav 5 av 7 er av «huskekarakter», som av typen «heter det hydrogen eller nitrogen?», mens 2 av 7 dreier seg om å skape mening som for eksempel «handler dette om fotosyntese?». Forskerne selv skriver i sin drøfting at de finner at det er utfordrende for lærere å få elever til å beskjefte seg med «hvorfor-spørsmål».

## 1.2 Hva ønsker vi å finne svar på?

Som nevnt skriver UDIR at «I naturfag er det å stille spørsmål og bruke data for å lage forklaringer grunnleggende for å utforske». Samtidig finner (Ødegaard & Arnesen, 2010) at

nettopp det å få elever til å stille hvorfor-spørsmål viser seg krevende for lærere. Vi ønsker å finne ut hvordan utforskende aktiviteter bidrar til utforskende dialoger, og hvordan dette kommer til uttrykk i elevenes snakk. For at lærere skal kunne gi elevene tilbakemeldinger på sine tolkninger, må læreren først kjenne til elevenes måter å tenke og uttrykke seg på (Kolstø, 2016c, s. 211). Derfor ønsker vi å få en bedre forståelse av hvordan elever uttrykker seg og snakker sammen. Slik forståelse vil kunne gi lærere et bedre utgangspunkt for å kunne forstå elevenes læringsprosess og for å bedre kunne overvåke og vurdere sin egen undervisning.

### 1.3 Hvorfor språk?

I UDIRs tidligere nevnte definisjon av utforskning i naturfag er «det å stille spørsmål og bruke data for å lage forklaringer grunnleggende for å utforske». To av tre nøkkelverb i denne definisjonen er *språkhandlinger*. Altså «å stille spørsmål» og «å lage forklaringer». Ifølge Haug og Mørk (2021, s. 12) spiller språk en avgjørende rolle for læring i naturfag. I tråd med Vygotsky og sosiokulturelt syn på læring er samtaler avgjørende for all læring (Kroksmark, 2006). I naturfag er dette kanskje enda viktigere ettersom naturfag i stor grad har sitt eget språk (Haug & Mork, 2021, s. 12) der mange ord og uttrykk fra dagligtalen har andre, og av og til også motsigende betydninger, som for eksempel «tom for strøm». Kolstø (2016a, s. 114) presiserer at elevsamtaler ikke i seg selv nødvendigvis er utviklende, men at måten elevene kommuniserer på er avgjørende for læring. Han refererer til Mercer (1996) sitt rammeverk som navngir bestemte kvaliteter som gjør samtaler utforskende. Dette er blant annet at deltagerne i samtalen har et kritisk, men konstruktivt engasjement for andres idéer og innspill, at kritikk eller forsvar av andres idéer er faglig begrunnet, at avvisning av andres idéer er erstattet med alternative forslag, at man jobber sammen for å finne de beste idéene, og at det hyppig brukes ord som *fordi*, *hvis* og *hvorfor*.

Åpne oppgaver innebærer mindre kontroll fra lærerens side (Kersting et al., 2021, s. 62). Utforskende aktiviteter krever en viss grad av selvdisiplin for ikke å falle for fristelsen til å benytte friheten til å snakke om helt andre ting. Ved et kritisk blikk på egen undervisning og elevenes aktivitet og dialog, kan man bedre forsikre seg om at utforskning faktisk finner sted. Skal man klare det, må man vite hva man skal se etter. Vår tanke er at om det er tydeligere hvordan utforskende handlinger kommer til uttrykk gjennom språket, vil det være lettere for lærere og være kritisk til egen undervisning og til å løpende tilrettelegge for og justere sin undervisning slik at elevene i mest mulig grad får mulighet til å utforske.

Vi vil gjennomføre en casestudie slik at vi også får et innblikk i ekte fortellinger om hvordan elever i en norsk barneskole faktisk jobber med slike oppgaver. Slik vil vi ikke bare finne ut hvor mye utforsking som finner sted, men vi kan også diskutere hvilke rammefaktorer som eventuelt er årsak til at elevene ikke utforsker. Vår studie vil fokusere på elevers snakk når de jobber med et utforskende opplegg i en naturfagstime, og vi har derfor formulert problemstillingen:

*«Hva kjennetegner elever på mellomtrinnets snakk når de jobber med utforskende oppgaver i naturfag?»*

For å besvare problemstillingen vil vi undersøke tre forskningsspørsmål. *1. Hva kjennetegner innholdet i elevenes snakk?* Dette går på hva elevene snakker om og om det har relevans for oppgaven. *2. På hvilke måter er samtalen elevene imellom utforskende?* Dette spørsmålet dreier seg om kvaliteten på elevenes dialoger. *3. Har elevenes samtaler kvaliteter som kan indikere faglig vekst eller personlig utvikling?* Her bruker vi Deweys teori om dobbel refleksjon til å vurdere om elevenes dialoger indikerer vekst.

## 2 Teori

I henhold til Popper er det viktig å redegjøre for forskernes verdier, holdninger og kunnskaper. Dette fordi man ikke kan løsrives fra valg av problemstilling, metode og tolkningene av data (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 53). Dessuten vil tilstedeværelsen av disse forskerne influere selve forskningssituasjonen, slik at denne aldri kan bli autentisk, slik den ville vært om den ikke ble forsket på (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 52). Dette er spesielt viktig i vår case, ettersom vi selv er aktører i forskningssituasjonen. I tråd med et postmodernistisk syn på hvordan kunnskap blir til, vil alle disse faktorene spille sammen, og kunnskapen man produserer vil være farget av dette. Det er derfor nødvendig for studiens reliabilitet at forskernes perspektiver kommer eksplisitt til syne i beskrivelsene (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 53).

Vi har et sosialkonstruktivistisk utgangspunkt, som vil si at vi ser på virkeligheten som et resultat av samspill mellom mennesker, hvem disse menneskene er og konteksten disse befinner seg i (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 55). Endres en faktor endres hele systemet, og virkeligheten er derfor så kompleks at den umulig lar seg kopiere fra en case til en annen.

Stake (1995, s. 100) forklarer et konstruktivistisk virkelighetssyn gjennom å se på verden som tre ulike virkeligheter. Den første er en ekstern virkelighet som kan stimulere oss, men vi vet ingenting annet enn våre tolkninger av disse stimuliene. Den andre virkeligheten blir formet av disse tolkningene, og man konstruerer en opplevelsbasert virkelighet som representerer den ytre virkeligheten så overbevisende at vi sjelden innser vår manglende evne til å verifisere den. Den tredje virkeligheten er et univers av integrerte fortolkninger, vår rasjonelle virkelighet.

### 2.1 Filosofisk rammeverk

Etter vårt verdenssyn vil vi altså ikke «oppdage» og presentere en absolutt og konstant virkelighet med denne studien, som den første virkeligheten som Stake beskriver, men heller å konstruere en klarere virkelighet nummer 2, og en mer sofistisert virkelighet nummer 3. Hvert individ vil til en viss grad ha en unik forståelse av virkeligheten, men studier som denne vil bygge på en bedre og mer kollektiv universell forståelse av virkeligheten.

Videre har vi et postpositivistisk syn på kunnskap, som vil si at vi erkjenner at vi som forskere ikke kan være fullstendig objektive, hverken i planlegging, gjennomføring eller analyse.

Samtidig mener vi at det er mulig å identifisere mønstre som er gjenkjennelige og overførbare på tvers av demografi, beliggenhet og kontekst (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 51). Det er blant annet disse mønstrene vi er ute etter å identifisere. Det finnes allerede mye forskning (Bungum et al., 2018; Mercer, 1996; Mork, 2012) som identifiserer slike mønstre hos elevers snakk og viser deres overførbarehet mellom situasjoner. Denne forskningen gir samlet kunnskap om hvilke resultater som er mer sannsynlige enn andre under gitte omstendigheter, i dette tilfellet utforskende aktiviteter. Dermed har vi et teoretisk grunnlag i bunn som er med på å argumentere for at det vi finner ikke nødvendigvis er unikt for vår case. Samtidig er denne basen også med på å identifisere funn som derimot *er* unike, og dermed åpne for muligheter til å diskutere dette nærmere i lys av den gitte konteksten. Dessuten vil studien være et bidrag til å teste hvordan dette treffer i norsk kontekst på barneskolen, ettersom dette ikke er like grundig forsket på.

Vi ser på skolen som et aktivitetssystem. Det vil si at det er en gjensidig sammenheng mellom mange enkeltfaktorer som uløselig utgjør helheten (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 42). Poenget med dette er at man kan studere enkeltfaktorer, slik vi gjør med elevsnakk og utforskende arbeidsmåter, men at disse faktorene ikke kan analyseres isolert, uten å ta hensyn til de andre faktorene som finner sted. Det kan være læreplaner, mål, kontekst, elevenes samhandling, regler, normer og rutiner, relasjoner, osv.

Vårt teoretiske rammeverk har røtter i sosiokulturell læringsteori. Vi legger til grunn at praktiske og utforskende arbeidsmåter har positive konsekvenser for læring. Dette begrunner vi i pedagogisk psykologi og filosofi. Det er spesielt Dewey som står for opphavet til dette tankegodset. Deweys filosofi vil derfor få stor plass, med hovedfokus på hva kunnskap, læring og tanke er, samt språkets betydning for læring. Sistnevnte vil imidlertid i større grad være influert av sosiokulturelt læringssyn og Vygotsky. De mest sentrale begrepene i denne oppgaven er begreper som omhandler språk og språkhandlinger. Disse redegjør vi for i avsnitt 2.7. Vår analyse tar utgangspunkt i tidligere analyser på elevsnakk og teorier om dialog som strekker seg helt tilbake til 1930-tallet med Bakhtin (2005).

### 2.1.1 Læring

Ettersom hensikten med undervisning er læring og vekst, vil vi redegjøre for hvilken definisjon på læring vi legger til grunn i denne oppgaven. Læring er ifølge Illeris (2012, s. 16) en kognitiv

prosess der kapasiteten hos et individ gjennomgår en varig forandring, uten at denne skyldes biologisk modning eller glemsel. Kapasiteten omfatter både kunnskaper og ferdigheter og endringen kan være mer eller mindre omfattende så lenge den er varig. Læring kan altså ansees som en individuell prosess, mens konstruksjon av kunnskap kan være kollektiv og skje gjennom samhandling og dialog. Læringen vil være den endringen i kapasitet som individet sitter igjen med, og denne vil nødvendigvis variere mellom deltagerne i dialogen.

Mens Piaget argumenterte for at læring kan skje utelukkende i den som lærer, mener Vygotsky at læring, og da spesielt dybdelæring, krever samspill mellom flere (Woolfolk, 2004, s. 70). Ifølge Vygotsky skjer altså læring på to plan. Et mellommenneskelig og et indre. Derfor vil læringsutbytte variere mellom partene som samhandler. Uten samhandling kan man ifølge Vygotsky kun oppnå *deklarativ kunnskap*, som vil si kunnskap om hva som er hva, uten å forstå årsaker og sammenhenger.

## 2.2 Hva er utforskende arbeidsmåter?

Utforskende arbeidsmåter defineres ifølge Teig m. fl. (2021) ulikt i ulike forskningstradisjoner. Felles for de ulike definisjonene er at de legger vekt på *erfaringen* som middel og innblikk i naturfaglige sammenhenger som mål. *Utforske* er det mest brukte verbet i den nye læreplanen (Karseth et al., 2020). Utforsking (under forklaring av verb) defineres i læreplanen slik:

«Å utforske handler om å oppleve og eksperimentere og kan ivareta nysgjerrighet og undring. Å utforske kan bety å sanse, søke, oppdage, observere og granske. I noen tilfeller betyr det å teste ut eller evaluere arbeidsmetoder, produkter eller utstyr. I naturfag er det å stille spørsmål og bruke data for å lage forklaringer grunnleggende for å utforske» (Utdanningsdirektoratet, 2020).

Som vi ser beskrives utforsking med verb som beskriver elever som aktive og nysgjerrige. At utforsking kan forstås som å sanse, søke, oppdage, observere og granske, vitner om en bred forståelse av begrepet. Dette kan gi inntrykk av at utforsking i skolen kan dreie seg om alt som elevene får erfare med egne øyne. Slik sett tyder det på at utforsking ikke er definert som en metode, men mer som en refleksjon av et ideal om at elever skal få være aktive i timene. Siste setning derimot gir i større grad en beskrivelse av en metode: «I naturfag er det å stille spørsmål og bruke data for å lage forklaringer grunnleggende for å utforske». Her beskrives utforsking på en måte som i stor grad minner om vitenskapelig metode. Ifølge Haug og Mørk (2021, s.

13) betyr begrepet *utforske* i sammenheng med naturfag, å få erfare og forstå hvordan naturvitenskapelig kunnskap blir til.

Rönnebeck m. fl. (2016) forsket på hvordan utforskende arbeidsmåter defineres i ulike studier. De kom frem til et rammeverk som beskriver ulike faser som inngår i utforskende arbeidsmåter. Overordnet var fasene de kom frem til *forberedelse, gjennomføring, forklaring og evaluering. Kommunikasjon* beskrives som grunnleggende i alle fasene. Mercer (1996) argumenterer for at elevstyrte samarbeidsaktiviteter gir muligheter for refleksjon gjennom kommunikasjon på en måte som lærerstyrte diskusjoner ikke kan.

Også Haug og Mork (2021, s. 13) understreker at det er uenighet innad i feltet på hva som defineres som utforskende. Ifølge dem er dette årsak til at begrepet naturfaglige praksiser blir hyppigere brukt. Dette for å understreke at utforsking som læringsaktivitet i naturfag ikke er tilstrekkelig om elevene ikke får et metaperspektiv på hva utforsking er. Altså må elevene forstå hva det vil si å jobbe utforskende og hvorfor man jobber slik. Dette knytter seg til naturfagenes egenart og hvordan kunnskap blir til.

### 2.2.1 Naturfagenes egenart

Haug og Mork (2021, s. 15) definerer *utforsking* som en bestemt aktivitet elever gjør, og som bidrar til å utvikle kunnskaper og ferdigheter som er nødvendige for å forstå og virke innen naturvitenskapen. Dette omfatter aktiviteter som går ut på å stille spørsmål rundt naturfaglige fenomener for så å bruke data til å utvikle forklaringer (Haug & Mork, 2021, s. 18). Denne definisjonen knyttes til siste setning i læreplanens (Utdanningsdirektoratet, 2020) overnevnte definisjon, som går mer spesifikt på naturfag og naturfagenes praksiser og tenkemåter. Som Haug og Mork (2021, s. 16) også påpeker er elevs delttagelse i utforskende aktiviteter ikke ensbetydende med at elevene *utforsker* etter overnevnt definisjon. Om elevene faktisk utforsker beror på *hvordan* de bidrar. Det kan helt konkret dreie seg om hvordan de samhandler med hverandre, hvordan de behandler data og hvordan de argumenterer. Hvordan dette kommer til uttrykk verbalt, er noe av det vi ønsker å finne svar på.

Haug og Mork (2021, s. 20–24) hevder at utforsking foregår i flere ulike faser som kan sammenlignes med naturvitenskapelige praksiser. Gjennom utforskende aktiviteter skal elevene få forståelse av naturfagenes egenart og hva *vitenskapelig* betyr. Dette er ifølge Haug



og Mork (2021, s. 19) viktig for elevenes *allmenndannelse*. Sjøberg (2009, s. 182–184) beskriver allmenndannelse i naturfag som det elevene skal lære som ikke først og fremst gjør dem i stand til å arbeide og virke innen naturvitenskapelige felt. Det dreier seg derimot om den delen av naturfagundervisningen som er med på å gi elevene verktøyene de trenger for å delta i samfunnet. I denne forbindelse deler han naturfagene inn i tre dimensjoner som han kaller for naturfagene som *produkt*, *prosess* og *sosial institusjon*. Produkt beskriver naturvitenskapens lover, modeller og teorier, mens prosess dreier seg om naturvitenskapelige metoder. Naturfagene bidrar ikke bare med svar (produkt), men også med mulige måter å løse nye problemer på. Den siste dimensjonen handler om hvordan vitenskapen er en del av samfunnet. Vitenskapen har stor betydning for politiske beslutninger. Samtidig har politiske beslutninger konsekvenser for utvikling av ny kunnskap. For eksempel er ideologiske og verdimeslige spørsmål knyttet til utvikling av teknologi sterkt tilknyttet samfunnets normer og politiske spørsmål. Det er også viktig å evne å være kritisk til hvordan vitenskap blir til og under hvilke omstendigheter. For eksempel er det flere tilfeller av forskning som er bestilt av organisasjoner eller andre som har økonomisk interesse av et bestemt resultat (Sjøberg, 2009, s. 271–274).

Elevene skal altså ikke bare kunne gjennomføre naturfaglige aktiviteter, men de skal også forstå hva som gjør disse naturfaglige i sin art. Med andre ord en kombinasjon av både *ferdigheter* og *kunnskaper*. Vi tenker at dette er et viktig poeng fordi det å «la elevene få utforske» kan løses på mange måter. Noen kanskje mer hensiktsmessige enn andre. At en aktivitet gir elevene mulighet til å utforske er kanskje ikke ensbetydende med at elevene lærer naturfaglige praksiser. I dette ligger det altså at elevene ikke bare skal få gjøre seg erfaringer, men de skal også forstå sammenhengen mellom aktiviteten de gjør på skolen og naturvitenskapenes egenart. På den måten skal elevene opparbeide seg kunnskaper om hvordan forskere jobber, og hvordan ny kunnskap blir til.

LISSI-studien (Kersting et al., 2021) finner at mange lærere rapporterer at de benytter seg av utforskende arbeidsmåter fordi det gir elevene innblikk i naturfaglige praksiser og tenkemåter. Samtidig viser studier av de samme lærernes praksis at de ikke eksplisitt understreker dette som et læringsmål ovenfor elevene. LISSI-studien understreker viktigheten av å se på dette som et mål for læringen, ikke bare som et middel, og at dette bør være tydelig også for elevene. LISSI-studien (Kersting et al., 2021) finner at det er diskrepans mellom lærernes opplevelse av hva utforskende arbeidsmåter er og deres egen praksis. Det kan se ut til at lærere tenker at måten utforskende arbeidsmåter ligner på vitenskapelig metode på, er nok til å automatisk gi

elevene innsyn i vitenskapelige praksiser. Kersting m. fl. (2021) understreker at utforskende aktiviteter ikke nødvendigvis bidrar til slik innsikt, med mindre denne sammenhengen blir fremhevet eksplisitt.

### 2.2.2 Argumentasjon

Sjøberg (2009, s. 184) påpeker at forståelse av naturvitenskapenes egenart er viktig også utover naturfagene. Dette fordi samfunnet bygger på et verdensbilde som legger nettopp empirisk kunnskap til grunn for politiske avgjørelser. Dette støttes av blant andre Osborne (2004) som finner at slik forståelse krever økt fokus på sammenhengen mellom data og forklaringer, altså hvordan *argumentasjon* er det som omformer bevis til teori. Dette i kombinasjon med et økt fokus på hvilke kriterier man i vitenskapen bruker for å vurdere bevis og konstruere forklaringer. Dette knytter seg altså til hva man kan kalle vitenskap, og hva som kjennetegner et pålitelig argument. Også Michael Billig (1996, s. 141) vektlegger betydningen av å utvikle evner til å argumentere som en forutsetning for å lære naturfaglige fenomener. Ifølge Billig er måten vi argumenterer på en representasjon av hvordan vi tenker. Mennesker snakker ikke sammen fordi de har tanker de vil uttrykke. De har tanker å uttrykke *fordi* de evner å snakke sammen. Lærer man seg å argumentere, lærer man seg å tenke, sier han. Å lære seg å argumentere er derfor grunnleggende for å utvikle mer avansert refleksjon. Argumentasjon er en sentral del av utforsking fordi det nettopp er en sentral praksis i vitenskapelige metoder. Osborne (2004) hevder at argumentasjon kobler den praktiske delen av utforsking med den teoretiske. Ifølge han er det i dette møtet naturfaglige idéer og teorier blir til. Argumentasjon kan med andre ord brukes som redskap for å konstruere kunnskap og forståelse. Ifølge Mercer (1996) kjennetegnes utforskende dialoger ved at påstander begrunnes. Argumentasjon er derfor å regne som en kvalitet ved utforskende dialoger.

Spørsmålet blir da hvordan vi kan identifisere argumentasjon. Et argument er ifølge Mork og Erlie (2017, s. 136) et forsøk på å etablere en sannhet. Det finnes ifølge dem mange definisjoner på argumentasjon. I litteraturen og i forskning ser vi at Toulmins modell blir hyppig brukt. Vi legger derfor denne til grunn i vår oppgave. Toulmin definerer et argument som en *begrunnet påstand* (Mork & Erlie, 2017, s. 136). Toulmin utarbeidet en modell som beskriver de viktigste elementene i et argument, og hvordan disse på ulike måter kan utgjøre argumenter.

Mork og Erlie (2017, s. 136) presenterer en forenklet versjon av Toulmins modell, bestående av de fire komponentene *påstand*, *begrunnelser*, *faktaopplysninger*, og *betingelser*. Faktaopplysninger gir påstanden gyldighet og støtte, mens begrunnelsene forklarer sammenhengen mellom faktaene og påstanden. Betingelser er med på å avgrense hvor og når påstanden gjelder. Argumenter som også inneholder motargumenter, utgjør ifølge Toulmin de mest troverdige argumentene (Mork & Erlie, 2017, s. 137). Slike sofistikerte argumenter er muligens litt mye å forvente av aldergruppen hos vårt utvalg (6. trinn). Mork og Erlie (2017, s. 136) påpeker at et argument også kan bestå av en enkel påstand med begrunnelse. For eksempel «Man bør være i fysisk aktivitet hver dag fordi det er bra for helsen». I denne oppgaven legger vi derfor tilstedeværelse av *påstand* og *begrunnelse* som kriterium for hva vi identifiserer som et argument. De øvrige komponentene, *faktainformasjon*, *betingelse* og *motargument* vil bli brukt til å vurdere argumentenes kvalitet.

### 2.2.3 Utforsking i et historisk perspektiv

I norsk sammenheng argumenterte blant andre Johannes Sandven (Skagen, 2022) for en mer praktisk undervisning på midten av 1900-tallet. Sandven var i stor grad influert av John Deweys pedagogiske filosofi. Deweys sitat «learn to do by knowing, and to know by doing» ble til allerede i 1889 (Thorbjørnsen et al., 2000, s. 25). Denne filosofien gikk ut på at elevene skulle få undervisning som var nærmere knyttet til det virkelige liv og som i større grad tok utgangspunkt i elevenes egen nysgjerrighet. Deweys filosofi danner i stor grad grunnlaget for utforsking som pedagogisk metode. Ifølge Lars Løvlie (1989, s. 150) er Deweys filosofi bygget på at kunnskap er handling, ikke innhold. Med dette mener han at læring skjer gjennom erfaring som igjen må være resultat av en handling. Slik argumenterte Dewey for en praktisk tilnærming til undervisning i skolen som på mange måter lignet vitenskapelig metode.

### 2.3 Deweys syn på undervisning

Ifølge Dewey er det ingen skiller mellom den sanselige verden og den mentale (Aasen, 2005, S. 193). Dewey hadde ifølge Aasen (2006, s. 193) et sofistisk syn på kunnskap ved at han så på kunnskap som noe tentativt. I det ligger det at stabil kunnskap ikke eksisterer, fordi kunnskap alltid er situert. At kunnskap er situert vil si at den ikke er generell og overførbar til nye kontekster, uten å endre noe av sitt vesen (Woolfolk, 2004, s. 252). Derfor er relasjonell forståelse av fenomenet avgjørende for om man klarer å anvende kunnskapen i nye situasjoner.

Dewey hadde en *evolusjonær* tilnærming til alt som hører til den sanselig verden (Aasen, 2006, s. 193). I det ligger en relasjonell forståelse av tingenes vesen. Ting er det de er, fordi de står i en relasjon med andre ting. Endres eller flyttes en ting, endrer det samtidig alt rundt. Slik er alt i en kontinuerlig tilpasningsprosess og dermed i evig forandring. For eksempel kan en etablert sannhet i et samfunn, være usann i en annen. Eller en gjenstand kan være noe for en yrkesgruppe, men noe annet for en annen (Aasen, 2006, s. 194). I et situert læringsperspektiv vil danningens formål derfor i større grad bestå i å lære normer, språk og handlingsmåter og ferdigheter fremfor å lære kunnskaper (Woolfolk, 2004, s. 252). Deweys holdninger til *ting* er at alt er foranderlig. Kanskje var det derfor han la vekt på handlingen fremfor kunnskapen. Det gir ikke mening å gi elevene statisk kunnskap om noe som likevel kommer til å endre seg. Han argumenterer derfor for å gi elevene redskapene for selv å tilegne seg erfaringer.

Dette har også konsekvenser for hvordan man kan se på vurdering av læringsutbytte. Ifølge Dewey kan vekst kun måles i mer vekst (Løvlie, 1989, s. 148). Dette har konsekvenser for hvordan vi kan vurdere elevenes læring. Dette gjelder også for vår forskning. I vårt materiale vil vi ikke måle elevenes læringsutbytte gjennom å teste kunnskaper. Derimot vil vi bruke elevenes handlinger (herunder språkhandling) til å se om elevenes aktivitet gir uttrykk for tankeprosesser som man kan anta at med rimelighet fører til vekst.

### 2.3.1 Deweys syn på kunnskap og læring

Dewey så på tanken som et instrument og på språket som et redskap for tanken. Han kaller derfor språket for *redskapenes redskap* (Løvlie, 1989, s. 148). Ifølge Løvlie legger Deweys syn på læring vekt på det nye, altså erfaringen, som utløsende for læringsprosesser. Dette i motsetning til datidens tradisjonelle syn, som han kritiserte for å legge for stor vekt på forkunnskaper som forutsetninger for læring. Dewey «så på oppdragelse som å lære det gamle i lys av det nye» (Løvlie, 1989, s. 150). Slik så Dewey på forkunnskaper som tentative konstruksjoner, som ikke bygges på, men som endres gjennom forening med nye erfaringer. Slik endrer erfaringen hele forståelsen og bidrar dermed til dypere læring (Løvlie, 1989, s.149-150). Dette knytter seg til Deweys relasjonelle forståelse som går ut på at når noe endres, endres også alt rundt. Dermed kan ikke ny kunnskap bygge på gammel, uten å endre hele forståelsen (Aasen, 2006, s. 195–199). Han mente derfor at læring ble dypere gjennom å gjøre seg kunnskap om tingene rundt det som skulle læres og relasjonen mellom disse. Derfor er det avgjørende at den som skal lære erfarer det som læres i en autentisk kontekst.

*Man får ikke kunnskap, man gjør kunnskap*

Dewey ville vekk fra en dualistisk tankegang om at mentale prosesser var en ting, mens den virkelige verden var en annen. Dewey så på tanke og handling som komponenter i en og samme prosess. Ifølge han *får* man ikke kunnskap om verden gjennom å observere og fortolke. Man erfarer verden gjennom aktivt å beskjeftige seg med den. På den måten er ikke kunnskap noe man får, men er resultat av noe man *gjør*. Dermed opphører skillet mellom den mentale og den fysiske verden (Løvlie, 1989, s. 151). I dette ligger et viktig poeng i Deweys filosofi. Nemlig at ting ikke er stabile enheter. Alt er kontekstuellet og kontinuerlig (Løvlie, 1989, s. 151). Hva en ting er avhenger av øyet som ser, hva tingen brukes til og i hvilken sammenheng den befinner seg i. Ifølge Dewey er ikke poenget å lære hvordan ting er, men snarere å skille dette fra andre lignende fenomener eller ting. Ifølge han er det ingen ting i verden som *er* noe. Det *blir* noe fordi vi ser det eller bruker det på en bestemt måte (Løvlie, 1989, s. 151).

### 2.3.2 Doble refleksjoner

Dewey beskriver måten man lærer gjennom erfaring som en refleksiv tankebevegelse (Kolstø, 2016c, s. 203). Kolstø kaller dette for *doble refleksjoner*. Det går ut på at man behandler observasjoner, kunnskaper og idéer i to ulike bevegelser. For det første *induktivt* som vil si at man ut fra observasjonene bruker kunnskaper til å utvikle mulige forklaringer (idéer), og for det andre *deduktivt* som vil si at man tar utgangspunkt i den forklarende idéen og bruker observasjoner til å teste holdbarheten til denne. Denne prosessen kan være både omfattende og tidkrevende, gjennom å gå frem og tilbake mellom induktive og deduktive refleksjoner. Eller den kan være kortvarig og flyktig (Kolstø, 2016c, s. 205). Ifølge Kolstø kan en dobbel refleksjon forekomme i en enkelt setning. Denne doble refleksjoner danner grunnlaget for avslutningsvis å vurdere de nye ideenes *konsistens*. Konsistens vil si at den nye idéen er bygget opp av elementer som logisk henger sammen og ikke motsier hverandre. For eksempel kan ikke en gjenstand være både flytende og fast på samme tid. Dersom en teori har slike logiske brister, må man konkludere med at elementene i teorien ikke stemmer og undersøke videre. En teori med konsistens kan derfor sies å ikke være beviselig usann. Samtidig kan den heller ikke sies å være sann, all den tid motsigelser kan finnes uten å være identifisert enda.

### *Karl Poppers falsifiseringsteori*

Dette knytter seg til Poppers falsifiseringsteori og vitenskapelig metode. Popper har hatt stor innvirkning på hva man i dagens samfunn anser som vitenskapelig (Tranøy, 2023). Han var opphavsmannen til begrepet *pseudovitenskap* som beskriver teorier som ikke kan kalles vitenskapelige. At de ikke kan kalles vitenskapelige betyr imidlertid ikke at de ikke *kan* være sanne. Det lar seg simpelthen ikke bevise. Popper introduserte metoden *falsifisering* som en motreaksjon til datidens metode *verifisering* (Thomassen, 2006, s. 67). Mens verifisering går ut på å lete etter data som bekrefter teorien, argumenterte Popper for at man heller skulle lete etter data som avkrefter teorien. Dette fordi det tar kortere tid. Man kan over mange år fortsette å observere data som bekrefter en teori (alle organismer er sammensatt av celler). Men det skal potensielt bare én observasjon til for å avkrefte den (en organisme som består av noe annet). Et eksempel på en verifisert teori er «alle organismer er bygd opp av celler, fordi alle organismer som hittil er studert, har vært sammensatt av celler.» Et eksempel på en falsifisert teori er «alle organismer er bygd opp av celler, fordi ingen organismer som ikke er sammensatt av celler har blitt observert på tross av gjentatte forsøk på å finne det». Dette skaper også en ny og viktig dimensjon i vitenskapen. Nemlig at ingen vitenskap er absolutt (Thomassen, 2006, s. 67). En teori er falsifisert fordi man ikke har funnet bevis som motsier teoriens konsistens, enda. I det ligger det at slike bevis *kan* finnes. Det blir imidlertid mindre og mindre sannsynlig at slike bevis vil oppstå dersom teorien er forsøkt falsifisert gjentatte ganger over tid. Er sannsynligheten for å finne avkreftende beviser liten nok, regnes teorien som vitenskapelig.

Ifølge Dewey er synlig dobbel refleksjon et kjennetegn på at problemløsning, altså læring gjennom gjøring, finner sted (Kolstø, 2016c, s. 105). Tilstedeværelse av synlig induktiv og deduktiv refleksjon er derfor et kjennetegn på læring. Kolstø (2016c, s. 206) hevder at «hvis vi ønsker at elevene skal se sammenhenger som fremstår som meningsfulle, må vi legge til rette for at de kan gjøre erfaringer som stimulerer til undring, utvikling av forklarende idéer, testing av disse og vurdering av hvor godt ting henger sammen». Gjennom å identifisere induksjon og deduksjon i elevenes snakk kan vi derfor vurdere om vi har lykket med dette i vår undervisning.

### *Fullstendige tankehandling*

Den doble refleksjonen er del av et konsept som Dewey (1997) presenterer og kaller for *fullstendige tankehandling*. En fullstendig tankehandling har ifølge Dewey fem faser. Først må det oppstå et følt problem, uoverensstemmelse eller konflikt. I neste fase forsøker man å

lokalisere og definere problemet. Den tredje fasen innebærer at man kommer med et forslag til mulig løsning på problemet. I den fjerde fasen prøver man å utvikle logiske følger av sitt løsningsforslag. I femte og siste fase gjøres eksperimentell utprøving av forslaget. Her ser man om forsøket eller hypotesen bekreftes eller avkreftes og dermed må forkastes til fordel for nye forslag.

## 2.4 Språkets betydning for læring

I vår oppgave legger vi til grunn at læring er en sosial prosess. Mens vi i vår oppgave i stor grad legger Dewey til grunn for det teoretiske grunnlaget for utforskning og erfaringens betydning for læring, er det i større grad Vygotsky som legger grunnlaget for språkets betydning. Flere av de store filosofene har hatt et syn på språkets betydning og de gir mest mening i lys av hverandre. Vi vil derfor redegjøre for å sammenligne Piaget, Deweys og Vygotskys syn på dette.

Dewey så på språket som en representasjon av mentale prosesser og et resultat av et ønske eller behov for å videreformidle tanker til andre. Gjennom samtaler har mennesker utviklet bestemte språklige strukturer som beskriver ting eller fenomener i gitte sammenhenger. Disse må læres. I henhold til Dewey er altså observasjon og erfaring utgangspunktet for læring, fordi erfaringen og tankene skaper et behov for språklig representasjon og bearbeidelse. I henhold til Dewey er det altså kognisjon som muliggjør språk, og ikke motsatt. Likevel legger Dewey stor vekt på språkets betydning for kognitiv utvikling. Ifølge han er det nettopp erfarte problemstillinger og bearbeidelsen av disse, fortrinnsvis i samhandling med andre, som fører til utvikling. Ifølge Dewey blir språket til som en representasjon av det vi ser og erfarer. Dermed kan én og samme ting, forklares på ulike måter. Språket kan aldri *være* tingen, men er alltid en fortolkning av tingen eller fenomenet. Ser vi for eksempel på Løvli's (1989, s. 151–152) tolkning av Dewey, ser vi at elevene ikke skal lære fenomener, men snarere lære hvordan vi snakker om fenomenene. Som Løvli påpeker, kan fenomener og gjenstander ha ulik betydning gitt øynene som ser, og konteksten man ser det i. For eksempel kan man snakke om *strøm* som noe man må passe seg for når man bader, men også som noe som gir energi. En løvetann kan være både pynt, mat og habitat. Haug og Mork sier at biologifaget ikke handler *om* fugler og dyr, men snarere om *hvordan vi snakker om* fugler og dyr (2021, s. 40).

På starten av 1900-tallet forsket både Vygotsky og Piaget på barns kognitive utvikling. Piagets utgangspunkt var at språk fungerer som en representasjon av tanken (Woolfolk, 2004, s. 57). Derfor brukte han barns språk til å studere hvordan de utviklet kunnskap. Han fant at barn frem til 6 års alder for det meste gjør såkalt privat-snakke, som vil si at de snakker med seg selv, fremfor å kommunisere med andre (Woolfolk, 2004, s. 72). Han tolket dette som at barn frem til en viss alder ikke evner å forstå andres perspektiver. Dermed konkluderte han med at barn først lærer å forstå verden gjennom egne erfaringer, og at språklig kommunikasjon først er mulig etter å ha nådd et visst kognitivt nivå. Han så altså på språk som et resultat av, og ikke et redskap for, læring. Likevel anerkjente han språk som en viktig komponent for læring på høyere kognitive nivåer. Vygotsky derimot, hadde et annet utgangspunkt for sin forskning. Mens Piaget forsøkte å finne ut hvordan kunnskap blir til i et individ, forsket Vygotsky på hvordan sosiale og kulturelle faktorer spiller inn på læring. Vygotsky så på språket som et tankeredskap (Woolfolk, 2004, s. 71). Han mente at språk var en forutsetning for mentale prosesser. Både Vygotsky og Piaget var enige i at læring er mentale prosesser, men der Piaget mente disse prosessene kunne være resultat av erfaring og observasjon alene, mente Vygotsky at språk var en forutsetning for å knytte observasjoner til tidligere erfaringer og eksisterende kunnskap (Woolfolk, 2004, s. 74). Vygotskys syn setter dermed Piaget sine observasjoner av barns private tale, i et nytt lys. Mens Piaget tolket dette som at barn lærer innenfra først, tolket Vygotsky det samme fenomenet som et uttrykk for hvordan språket er redskap for tanken.

Felles for både Dewey, Piaget og Vygotsky er at de alle finner sammenhenger mellom tanke, språk og læring. Alle tre er enige i at språk har en viktig funksjon for læring, men på ulike måter. Mens Dewey så på språklig refleksjon som en fordel for læring, så Vygotsky dette som en forutsetning. Der Dewey og Piaget ser på erfaring som kilde til læring, og videre som utgangspunkt for språk, ser Vygotsky språk som forutsetning for å gjøre mening av erfaringer.

Piaget mente elevene lærte mest ved å samhandle med andre på samme kognitive nivå. Dette fordi likemenn i større grad kan utfordre hverandres tenking ettersom de tenker på samme nivå. På samme måte som Dewey, la også Piaget vekt på *kognitiv konflikt*, eller *ubalanse* som årsak til endring, altså læring. Vygotsky derimot mente barn lærte mer dersom de fikk støtte fra en på et høyere kognitivt nivå (Woolfolk, 2004, s. 70).



#### 2.4.1 Den proksimale utviklingssone

Ifølge Vygotsky er ikke observasjoner og erfaringer i seg selv nok til å lære av dem. For at det skal skje læring må det som observeres kunne knyttes til noe barnet kan fra før. Denne sammenhengen vil ofte være vanskelig for barnet selv å identifisere uten støtte fra en voksen eller mer kunnskapsrik annen. Dette kaller Vygotsky for den *proksimale utviklingssone*. Dette beskriver et barns potensielle kognitive utvikling med hjelp av en mer kompetent annen. Et barns kognitive kapasitet kan beskrives som det barnet kan oppnå på egenhånd når det blir møtt med en oppgave eller et problem. Utviklingssonen er distansen mellom det barnet kan gjøre på egenhånd og det barnet er kapabel til gjennom problemløsning med veiledning fra en mer kompetent annen. Lik som barnets kognitive kapasitet er ulikt for hvert barn, vil den proksimale utviklingssonen også variere mellom elever (Mercer & Littleton, 2007, s. 14).

Mercer og Littleton (2007, s. 21) presenterer i sin bok en videreutvikling av Vygotskys proksimale utviklingssone som de kaller *The intermental development zone (IDZ)*. Formålet med deres modifikasjon av Vygotskys proksimale utviklingssone er å få frem det dialogiske aspektet når et barn og en mer kapabel annen er i den proksimale utviklingssonen, og å understreke at dette er en dynamisk prosess hvor grensene til barnets kognitive utvikling er i konstant bevegelse, også under dialogen.

#### 2.4.2 Et dialogisk rom for meningsskapning

En annen filosof som har hatt stor betydning for hvordan man ser på kommunikasjon er Bakhtin (2005). Hans filosofiske bidrag til forståelsen av de individuelle og de kollektive bidragene i dialoger har hatt betydning for hvordan senere forskning har lagt større vekt på det kollektive perspektivet på læring (Dysthe, 1995). Bakhtins filosofi ligner på Deweys, i det at han mener at mennesker bruker språk for å skape mening gjennom samhandling, altså som tankeredskap. Dette står i kontrast med kognitive teorier som anser læring som individuelle prosesser og språk som redskap for å sette ord på tanker, og ikke for tanken i seg selv (Dysthe, 1995). Hans filosofi går ut på at et individ er relativt til andre individer det samhandler med. Ifølge han er ytringer meningsløse om ingen reagerer på dem, og relative til den eventuelle responser de får.

Ifølge Bakhtin er *dialog* definert som et møte mellom ulike synspunkter og idéer. I dialogen utveksles disse idéene, og man skaper noe sammen som man ikke kunne skapt alene (Dysthe, 1995). At hver enkelt deltar med sitt utgangspunkt gjør at hver og én bidrar med noe unikt.

Prosessen disse idéutvekslingene skjer i, kaller Bakhtin for *interanimering*. I denne prosessen kan det foregå lav eller høy grad av interanimering. Blir idéene og synspunktene som blir presentert satt opp mot hverandre, sammenlignet og inspisert av deltakerne i dialogen er det en høy grad av interanimering, og motsatt om idéene ikke blir inspisert og bygget videre på er det en lav grad av interanimering (Kolstø, 2018). Ifølge Bakhtin skaper dialogen, gjennom interanimeringsprosessen, et abstrakt rom utenfor hver enkelt. Dette rommet er midlertidig. Når rommet opphører, sitter deltagerne igjen med hvert sitt unike utbytte. Dette rommet muliggjør testing av egen forståelse og for å bruke utvikle språket.

I IDZ beskrevet i forrige avsnitt beskrives det at partene går inn i et *delt kommunikasjonsrom* (shared communicative space) (Mercer & Littleton, 2007, s. 21). Det legges vekt på at utgangspunktet for dialogen må ha en felles opplevelse av et problem. Med andre ord er det en forutsetning at elevene jobber mot et felles mål. Dette er i tråd med Svare (2008) sin definisjon av dialog. Det sammenfaller også med Dewey sin teori om at fullstendige tankehandlinger begynner i et *følt problem* (se avsnitt 2.3.2). Mercer og Littletons poeng er at når en gruppe mennesker med samme opplevde problem jobber sammen mot et felles mål, vil deltagerens ulike perspektiver og kunnskaper bidra til at en kollektiv tankerekke som er mer produktiv enn en individuell. Med andre ord kan man anta at elevene lærer mer. Mercer (1996) argumenterer for at dialog er selve nøkkelen til læring, men at dette ikke er gitt bare elevene snakker sammen. *Hvordan* elevene snakker sammen har betydning. Ifølge Kolstø (2016c, s. 222) viser forskning at utforskende dialoger øker læringsutbyttet.

Wallace (2004) presenterer “Bhabha’s tredje rom” som ett av tre elementer i en prosess hvor elevens vitenskapelige forståelse blir til. Dette tredje rommet kan sammenlignes med Mercer og Littletons *delt kommunikasjonsrom* og Bakhtins *abstrakte rom* med noen forbehold. Wallace sitt tredje rom går mer på elevenes forståelse av naturfaglige begreper, hvor de har ulike utgangspunkt i forhold til sosiokulturell bakgrunn. Dette rommet beskriver Wallace som et rom der to eller flere språkdeltagere prøver å skape eller finne mening til det som blir sagt. Wallace sier at meningen bak en ytring aldri stemmer helt overens med hensikten til den som ytrer den, eller til oppfatningen hos den som mottar ytringen. I fellesskap må språktørene gjennom dialog og forhandling komme frem til en fellesmening av det som blir ytret. Kolstø (2016b, s. 192) peker på at når elever bruker språket til å uttrykke tanker, er de bundet av sitt egen vokabular. Det vil si at de ikke nødvendigvis klarer å formidle hva de egentlig kan eller

mener, eller at det de uttrykker oppfattes av andre på en annen måte enn det var ment. I dette skapes et behov for å oppklare, justere og nyansere (Kolstø, 2016b, s. 192).

Vi ser likhetstrekk mellom Bakhtins *abstrakte rom*, Mercer og Littletons *delte kommunikasjonsrom* og Wallaces *tredje rom*. Der det delte kommunikasjonsrommet er et rom hvor partene er i sin proksimale utviklingszone og oppnår kognitiv utvikling, er Wallaces tredje rom et sted for begrepsavklaring og begrepsforståelse. I begge rommene går partene inn i en dialog og forsøker sammen å skape mening i et fellesskap. Fellesskapet gir muligheter som partene ikke ville fått dersom de skulle forsøkt å skape mening på egenhånd. Dette rommet velger vi å kalle for *det meningsskapende rommet*.

#### 2.4.3 Autentisk språk

I tillegg til det tredje rommet, trekker Wallace (2004) også frem bruk av *autentisk språk* som et element til utvikling av elevers vitenskapelige forståelse. Elevens bruk av språk og begreper må være autentisk og gi mening for at eleven skal utvikle sin vitenskapelige forståelse. Wallace viser til forskning som argumenterer for at elever som bruker sitt dagligspråk i naturfag også fører til rike diskurser av naturfaglig art. Det autentiske dagligdagse språket til elevene er et nødvendig utgangspunkt, men hun påpeker at et rikere naturfaglig språk som blir autentisk for elevene vil gi en større forståelse av naturfag og vitenskap. Gjennom dialog med medelever og lærer vil eleven få sammenlignet, testet og justert sine formuleringer, slik at begrepene blir mer presise og faglige. Språket elevene bruker på veien dit kaller Kolstø (2016b, s. 193) for *underveisspråk*. Ifølge han er dette en forutsetning for dybdelæring. Kolstø mener at det er gjennom en kombinasjon av autentisk språk og møte med faglige begreper at elevene utvikler et stadig mer velutviklet vokabular og mer presist naturfaglig språk.

Bruker ikke elevene sitt autentiske språk i en dialog, vil premissene og utgangspunktet for meningsskapning være på feil grunnlag. Er det en stor grad av interanimering mellom partene i det meningsskapende rommet, kan det være at det ikke-autentiske språket blir identifisert for partene. For at elevene skal utvikle sin kunnskap i det meningsskapende rommet ser vi det derfor som nødvendig at elevene bruker sitt autentiske språk.

I tillegg til autentisk språk, har man det som kalles *autentiske spørsmål* (Dysthe, 1995, s. 214). Dette er spørsmål som oftest stilles av lærere (men kan også stilles av elever), hvor læreren

selv ikke vet svaret på spørsmålet. Slike spørsmål kjennetegnes ved å være åpne og stimulerer elevene til å selv reflektere over et gitt problem eller et svar de har gitt. Gjennom autentiske spørsmål kan elevens forståelse belyses både for lærer og eleven selv. Reproduserende spørsmål som har et «læreboksvar» kan en elev svare riktig på, uten at hen har en forståelse av det.

#### 2.4.4 Klasserom som monologisk eller dialogisk

Dysthe (1995, s. 67) deler kommunikasjonskulturer i klasserom i *monologisk* og *dialogisk*. Monologisk klasserom er der enveiskommunikasjon dominerer, og motsatt er et dialogisk klasserom der man legger vekt på interaksjon mellom læreren, elevene og mellom elevene.

At det tradisjonelt har vært en overvekt av monologiske kommunikasjonskulturer i undervisning henger ifølge Dysthe (1995, s. 205) sammen med at man ser det som logisk at den med kunnskapen skal formidle denne til dem som ikke enda har den. Dessuten handler det om kontroll. Den som har ordet har kontroll, og ved å gi elevene mer taletid, gir man samtidig opp makten over hvordan undervisningen forløper seg (Dysthe, 1995, s. 205).

Likevel er det ifølge henne ikke slik at bare man gir elevene ordet, så vil de lære mer. Det er først når de ulike bidragenes ulikheter blir trukket frem og tatt alvorlig at de bidrar til utvikling. Lotman kaller dette for *meningsgenerator* (Dysthe, 1995, s. 208). En meningsgenerator beskriver et innspill når det brukes som utgangspunkt for å skape mening, ved at man ikke uten videre godtar det som sant, men vurderer utsagnet i lys av andre observasjoner og fakta. Dette kan knyttes til Poppers prinsipp om falsifisering som beskrevet i avsnitt 2.3.2. Dette forutsetter at ulike synspunkters ulikheter blir trukket frem og vurdert. Ifølge Dysthe skjer ikke dette automatisk når elever løser oppgaver sammen. For at elever skal bruke idéer aktivt til å skape mening må de være klar over hva det innebærer. Det å ta alle idéer på alvor handler i stor grad om holdninger og kultur i klasserommet (Dysthe, 1995, s. 208). Det er med andre ord ikke noe som er gjort på en dag. Elever som er vant til å ha en dialogisk tilnærming til læring vil, ifølge henne, bruke andres bidrag som redskap for videre tenking, ved å ta stilling til dem. Dysthe (1995, s. 208) refererer videre til Lotman som skal ha sagt at først når det dialogiske dominerer i klasserommet, får elevene rom til å skape mening.

## 2.5 Tidligere forskning på utforskende dialoger

Walton og Krabbe (1995, s. 23) presenterer begrepet *forpliktelse* (commitment) som et element i dialogen som gir grunnlag for å aktivt ta stilling til andres påstander og argumenter. Det går ut på at når man selv har formulert en påstand, får man samtidig et eierskap til påstanden, noe som gjør at man blir nødt til å ta stilling til andres påstander og forklaringer, og se disse i sammenheng med sitt ståsted. Denne forpliktelsen er en forutsetning for aktiv lytting i dialogene. Dette oppnås gjennom aktiv deltagelse og at man faktisk setter ord på sine tanker og deler dem med gruppen.

Ifølge Mercer (1996) er det tre måter elever snakker sammen på når de løser en oppgave sammen. Dette forutsetter at elevenes snakk er faglig og relevant for oppgaven. Den første er *disputerende* snakk. Denne karakteriseres av uenighet og selvstendige avgjørelser. Elevene gir hverandre liten grad av konstruktiv kritikk eller forslag. Ofte er samtalen preget av konkurranse. Det er liten grad av diskusjon, og den diskusjonen som finner sted er gjerne korte påstander og motpåstander uten begrunnelse. Elevene bygger i liten grad på hverandres innspill og idéer. Deltagernes mål er individuell prestasjon. Den andre er *kumulativ* snakk. Her er deltagerne ukritisk positive til andres forslag. Deltagerne bygger i stor grad på hverandres innspill. Ifølge Mercer er denne typen snakk både bekreftende, repeterende og utdypende. Deltagernes mål er å komme til enighet. Den tredje er *utforskende* snakk. Her stiller partene seg konstruktivt kritisk til hverandres idéer. Man har et felles mål om å sammen finne frem til beste løsning. Motstand og uenighet er begrunnet og alternative hypoteser blir vurdert i felleskap. Her konstruerer deltagerne kunnskap i felleskap og deltagerne tenker høyt ved å stille hverandre kritiske spørsmål og ved å argumentere. Deltagernes mål er å komme til en felles enighet.

Disse kategoriene er ikke ment som deskriptive kategorier som alle samtaler kan plasseres inn i. De er ment som modeller som beskriver hvordan elever kan tenke sammen på gjennom snakk, og som verktøy for å forstå hvordan elever bruker språket til å tenke sammen. Hans poeng er at de ulike måtene å snakke på, fører til ulike måter å tenke sammen på. Og at dette beror på sosiale og kulturelle faktorer. Med det tenker han spesielt på hvordan man er vant til å snakke faglig sammen og til å løse problemer i felleskap (Mercer, 1996).

Bungum m. fl. (2018) forsket på utforskende samtaler mellom elever i fysikk på videregående skole. Der tok forskerne utgangspunkt i Mercer sine 3 kategorier for utforskende samtaler. Gjennom analysen modifiserte forskerne Mercers kategori disputerende snakk til *uavhengige utsagn*. De supplerte også med en ny kategori som de kalte for *bekreftende snakk* (confirmatory talk). Denne kategorien karakteriseres ved at elevene ukritisk bekrefter eller repeterer andres innspill. Dette sammenfaller med Keefer m. fl. (2000) sin nyansering mellom *konsensusdialog* (consensus dialogue) og *forklarende utforsking* (explanatory inquiry). Der konsensusdialog og bekreftende dialog kan sies å ha mye av de samme kvalitetene. Mens Keefer m. fl. tar utgangspunkt i motivasjon for, og hensikt med, dialogene, vil vi i vår oppgave ta utgangspunkt i det som blir sagt. Vi fokuserer derfor på de elementene av Keefer m. fl. (2000) sitt analyserammeverk som kan være synlig i elevsnakk. I Keefer m. fl. (2000) kategori *kritiske diskusjoner* (critical discussion) består samtalen av flere idéer og elevene overveier ulike betraktninger. Keefer m. fl. kategori *kranglete diskusjoner* (eristic discussion) består også av flere ulike idéer mens måten elevene snakker på er mer preget av at deltagerne forsvarer sine egne standpunkter. Forklarende utforsking og konsensusdialoger derimot, består begge av en idé. Mens konsensusdialog stagnerer grunnet ubetinget enighet, fører forklarende utforsking til at ulike betraktninger (som alle støtter samme idé) bygger på hverandre. Man sitter derfor igjen med mer solide argument for den opprinnelige hypotesen.

Også Mork (2012, s. 10) har foreslått nyansering av Mercers kategorier. Mork fant utforskende kvaliteter også blant de disputerende dialogene. Mork foreslår derfor å differensiere mellom begrunnede og ubegrunnede disputerende dialoger. Når Mork foreslår denne kategorien er dette for å fylle et hull som hun mener eksisterer mellom disputerende og utfyllende dialoger. Dermed argumenterer hun ikke for at disputerende dialoger blir utforskende bare de inneholder argumentasjon, men at de er et steg på veien i den retning. Bungum m. fl. (2018) foreslår å kalle Mercers *disputerende snakk* for *selvstendige utsagn*. Med dette anser de dem ikke som samtaler i det hele tatt, og begrunner dette med at samtaler per definisjon bygger på hverandre, mens i disputerende snakk bygger ikke deltagerne videre på hverandres idéer. Dermed blir det ifølge Bungum m. fl. ingen koherens, og med det ingen samtale. Slik vi leser Mercer sin definisjon er det derimot deltagerens argumenter som ikke bygger på hverandre, ikke utsagnene i seg selv. Bungum m. fl. foreslår videre *bekreftende dialoger* som en differensiering av Mercers (1996) *kumulative snakk*. Bekreftende dialoger karakteriseres ved at deltagerne gjentar hverandres idéer uten å tilføye noe mer. Bungum m. fl. hevder at både bekreftende dialoger og det de kaller selvstendige utsagn er nonproduktive ettersom det ikke blir konstruert ny

kunnskap. Man er enten uforbeholdent enig eller uenig i den opprinnelige ideen. Forklaringer, argumentasjon og testing forekommer ikke og veiing av ulike betraktninger uteblir og dermed uteblir også vekst.

Det som går igjen i tidligere forskning på elevsnakk er at elevdialoger er fordelaktig for læring med forbehold om at dialogene foregår i trygge og oppmuntrende diskusjonsklimaer (Bungum et al., 2018; Kolstø, 2018; Mercer, 1996). Mens noen ser på elevdialoger som beskyttende for læring, eller en forutsetning for dybdelæring, ser andre det som en forutsetning for all utvikling. Dette kan ha med lærings syn å gjøre. Det som imidlertid ser ut til å være felles for samtlige er at elevsnakk i seg selv ikke er produktivt, uten at visse rammeforutsetninger ligger til grunn.

## 2.6 Rammeforutsetninger

LISSI-studien finner at lærere opplever at de har mindre kontroll under utforskende arbeidsmåter. Dette begrunner de med at oppgavene krever stor grad av frihet, og at det ikke er gitt at elevene disponerer denne på en konstruktiv måte (Kersting et al., 2021). Som en lærer i LISSI-prosjektet sa «vi kan bestemme hvilke aktiviteter vi tilbyr elevene, men vi kan ikke styre hva elevene gjør». Dewey argumenterte for at ytre kontroll og kunstig motivasjon var overflødig (Løvlie, 1989, s. 162-163). Han mente at oppdragelsens oppgave er å vekke en interesse hos eleven. Ifølge Woolfolk (2004, s. 273) er det bred enighet om at motivasjon er en av pedagogikkens viktigste faktorer for læring.

### 2.6.1 Motivasjon

*Behavioristiske* tilnæringer til motivasjon fokuserer primært på ytre faktorer. Dermed er også kildene til motivasjon regnet som ytre påvirkninger i form av positive eller negative forsterkninger. Pedagogisk tilnærming vil derfor være å belønne ønsket adferd med positiv forsterkning og å straffe uønsket adferd med negativ forsterkning (Woolfolk, 2004, s. 177).

*Kognitive tilnæringer* fokuserer mer på indre faktorer (Woolfolk, 2004, s. 278). Ifølge Piaget oppstår ønske om å lære sammen med en opplevelse av kognitiv dissonans. Hjernen ønsker å forstå, og når ulike idéer kolliderer, motiveres vi til å undersøke for å identifisere årsakssammenhenger og dermed gjenopprette likevekt. I henhold til Dewey må elevene ha et genuint ønske om å forstå (se avsnitt 2.3.2). Dette oppstår når man opplever et reelt problem

som skaper kognitiv konflikt (Kolstø, 2016c, s. 203). Påvirkninger på motivasjon ansees også å komme fra individet selv.

Bernard Weiner argumenterte for *attribusjon* som avgjørende for læring. *Attribusjonsteorien* går ut på at mennesker selv påvirker sin egen motivasjon gjennom å tilskrive egne evner og prestasjoner til ulike årsaker (Woolfolk, 2004, s. 278). Det vil si at mennesker begrunner egen suksess eller fiasko i *lokalisering, stabilitet og kontrollerbarhet*. Lokalisering dreier seg om årsaken ligger i eller utenfor individet, stabilitet om årsaken er fleksibel eller uforanderlig og kontrollerbarhet om man hadde mulighet til å påvirke resultatet. Attribuerer man fiasko til ukontrollerbare og stabile årsaker er det lite sannsynlig at man vil motiveres til å jobbe videre. Om man videre attribuerer dette til å ligge i individet, vil det samtidig kunne gå ut over personens selvbilde. Ser man derimot på årsaker som fleksible og kontrollerbare er det mer sannsynlig at man vil motiveres til å jobbe videre.

*Sosialkognitive teorier* tar også utgangspunkt i indre faktorer. Man ser her på motivasjonen som en indre tilstand, men samtidig ser man på ytre faktorer som avgjørende for den indre motivasjonen. I denne tradisjonen ser man på *mestringsforventning* (Woolfolk, 2004, s. 245) som en viktig faktor som påvirker motivasjonen. Det går ut på at det er mindre lystbetont å ta fatt på en oppgave man ikke tror at man kan klare. Dette kan på mange måter sammenlignes med *attribusjonsteorien* (Woolfolk, 2004, s. 278). Likevel er den vesentlige forskjellen at kognitive teorier lokaliserer kilden til hvordan motivasjonen påvirkes, til individet selv og dets tanker. Sosialkognitive teorier legger større vekt på at ens selvbilde, og i det tro på egne evner, skapes og formes i møtet med andre individer. Sosiale og ytre faktorer er derfor avgjørende for hvordan man ser på seg selv og egne evner, og dermed også avgjørende for motivasjon.

*Det humanistiske synet* legger vekt på menneskers grunnleggende behov som avgjørende for motivasjon (Woolfolk, 2004, s. 277). Dette tar utgangspunkt i Maslows behovshierarki og går ut på at mennesker har et sett medfødte behov som må være møtt dersom en skal ha overskudd til å løse andre oppgaver. I tillegg til de mest åpenbare grunnleggende behovene som mat, drikke og hvile, er også trygghet, tilhørighet og anerkjennelse grunnleggende ifølge Maslow. Det er disse sosiale faktorene som danner grunnlaget for de sosiokulturelle tilnærmingene til motivasjon. Behovet for tilhørighet i grupper man identifiserer seg med, fungerer som en motivator for menneskers handlinger. I henhold til dette perspektivet oppstår motivasjon i relasjonen mellom mennesker. I kollektiv problemløsning oppstår et mellommenneskelig



engasjement som er motiverende for alle parter som ønsker innpass i nettopp denne gruppen. Dette skaper et indre ønske om å være verdifull i gruppen, og en gjør derfor sitt ytterste for å bidra konstruktivt til å løse problemet. Dette får konsekvenser dersom personen i motsetning ikke opplever å bli verdsatt av gruppen.

### 2.6.2 Relasjoner og miljø

Etter omfattende metaanalyser fant Hattie (2013) at blant annet relasjoner, klassemiljø og regler var avgjørende faktorer for elevenes læring. Bailin og Battersby (2016, s. 371) argumenterer for ett sett moralske kvaliteter som de mener inngår i et utforskningsvennlig klasseromsklima. Slike kvaliteter er blant annet at deltagerne har en åpen innstilling til hverandre, behandler hverandre med respekt og rettferdighet, stiller seg kritisk, men på en respektfull måte, til andres innspill. Disse faktorene er ifølge dem med på å skape et klima der alle føler seg verdsatt av fellesskapet.

### 2.6.3 Regler

Mercer (1996) legger stor vekt på at regler er avgjørende for å oppnå gode elevsamtaler i utforskende undervisning. Mercer gjorde studier av lærere som introduserte klassen sin for et sett med *grunnregler* for samtaler under utforskende aktiviteter. Han fant at disse i større grad lyktes med å engasjere elevene i utforskende snakk enn de gjorde før de introduserte slike. I samarbeid med lærere og forskere som deltok i studien kom Mercer frem til følgende grunnregler:

Tabell 1: Mercers grunnregler for samtaler under utforskende aktiviteter

<b>Mercers grunnregler</b>
• Man deler relevant informasjon og forslag med hverandre
• Man må begrunne påstander, meninger og forslag
• Man skal etterspørre begrunnelser når det er hensiktsmessig
• Gruppen skal etterstrebe enighet om hva som skal gjøres videre
• Gruppen skal anse avgjørelser, og dermed også ansvaret for konsekvensen av disse, som kollektive

Innføring av grunnregler ble gjort ved at lærerne gjennomførte noen praktiske aktiviteter ment å gjøre elevene bevisst på hva diskusjoner er og hva som gjør dem gode. De hadde også samtaler i helklasse rundt temaer som argumentasjon og turtaking. Dessuten la læreren stor vekt på betydningen av de fem grunnreglene nevnt over. Spesielt la hen vekt på gruppen som

felles bestemmelsestager og på betydningen av å begrunne påstander og idéer. Da de samme elevene senere skulle gjøre samarbeidsoppgaver, minnet læreren dem om aktivitetene de nettopp hadde gjort, og ba dem gjenta grunnreglene for hverandre før de begynte. Mercer (1996) fant stor forskjell på disse elevene sammenlignet med elevene som ikke hadde hatt forberedende aktiviteter når det kom til forekomsten av utforskende samtaler. Han fant også at elevene mestret å overføre de nye samtaleferdighetene til andre aktiviteter i skolen.

#### 2.6.4 Hvordan legge til rette for utforskende dialoger?

Kolstø (2016) presiserer viktigheten av å stille åpne spørsmål til elevene, slik at alle elevene har mulighet til å svare ut ifra sitt utgangspunkt. Så lenge spørsmålene på denne måten er mulig for enhver å svare på, bør disse stilles til elever direkte, og ikke etter spør-og-elevne-rekker-opp hånden-metoden. Dette fordi at elever tenderer til å melde seg ut i slike dialoger enten fordi de «slipper om de ikke vil, simpelthen ved å unngå å rekke opp hånden, eller fordi de er usikre på om de har et godt nok svar. Ifølge Kolstø vil nevnte metode kun bidra til gode faglige dialoger dersom elevene har noe å bidra med. Som en føraktivitet til slik dialog foreslår Kolstø derfor at elevene får jobbe i grupper for å forberede seg og dermed ha noe å svare. Ifølge han bidrar dette både til å heve kvaliteten på dialogen og på å gjøre terskelen for elevenes deltagelse lavere fordi elevene er tryggere ettersom de har fått mulighet til å forberede seg og samtidig har støtte i den/de andre som han/hun samarbeidet med (Kolstø, 2016d, s. 147).

#### 2.7 Begrepsavklaring

Mange steder i litteraturen brukes begrepene samtaler, dialoger og snakk tilsynelatende om hverandre. For eksempel brukes begrepet *utforskende samtaler* og *utforskende dialoger* ofte om samme ting. I vår oppgave skiller vi mellom disse ordene, og de har egne definerte betydninger. Begrepet *dialoger* brukes her om mer formelle og målrettede samtaler. En dialog skiller seg ifølge Svare (2008) fra samtaler ved at den er målrettet og preget av samarbeid. Mens *samtale* defineres som en kommunikasjonsform der deltagerne deler informasjon eller synspunkter, og veksler mellom å lytte til hverandre, er dialog en mer sofistikert form for samtale. En dialog er dermed en type samtale, men en samtale er ikke nødvendigvis en dialog. Svare (2008) peker på ordets latinske opprinnelse som kan oversettes til «via fornuft». Han understreker også at en dialog kan foregå mellom flere parter. I en dialog har deltagerne altså et felles mål, og kommunikasjonen har et bestemt formål, som for eksempel å løse et problem.

Mercer (1996) bruker begrepet *snakk*. I hans kategorisering av elevsinn snakker bruker han titlene *exploratory, disputational, og cumulative talk*. Keefer m. fl. (2000) derimot bruker begrepet *dialog* om elevsamtaler generelt, men i kategoriene sine differensierer han mellom *critical discussion, explanatory inquiry, eristic discussion* og *consensus dialogue*. Med andre ord går han lenger i å skille mellom dialogenes innhold og form. Uten at vi har funnet at de forklarer dette eksplisitt, regner vi med at Keefer m. fl. og Mercer har begrunnelser for sine valg av begreper. For vårt formål fremstår likevel Mercers begrep *snakk*, litt for bredt, og Keefer m. fl. valg av varierende begreper litt for presist. Vi skal riktignok ikke se bort fra at begrepenes betydning kan variere noe fra de norske oversettelsene. Vi vurderer det som mest hensiktsmessig for vår oppgave å bruke begrepet *snakk* som et samlebegrep for alt som blir sagt med ord, og *dialog* om samtaler der elevene aktivt bruker samtalen som et redskap for å løse et problem eller gjøre mening av noe.

Kolstø (2016a, s. 112) beskriver utforskende *samtaler* med at deltagerne forholder seg kritisk og konstruktivt til andres idéer. Kolstø refererer også til Mercer som ifølge han beskriver utforskende *snakk* som samtaler der elever vurderer idéer i fellesskap og der påstander og kritikk begrunnes. Dessuten preges samtalen av samarbeid, ettersom gruppen jobber mot et felles mål. Ut fra disse beskrivelsene av *utforskende snakk*, kan vi ikke se hvordan dette skal kunne foregå på noen annen måte enn gjennom dialog, slik vi har definert begrepet.

I vårt materiale finner vi ingen utforskende dialoger. Likevel finner vi *dialoger* etter overnevnte definisjon. Der samtalerne er målrettede, preget av samarbeid og der kommunikasjonen aktivt brukes som verktøy for problemløsning gjennom å begrunne, argumentere og stille seg kritisk, omtaler vi altså dette som dialog. I vårt materiale gjelder det kategoriene utdypende og kritiske dialoger. *Snakk* som foregår mellom flere parter der deltagerne *bare* deler informasjon og responderer på hverandres innspill, kaller vi for *samtaler*. Disse kan likevel ha utforskende kvaliteter. Ifølge læreplanen (Utdanningsdirektoratet, 2020) er verb som å eksperimentere, undre, sanse, søke og oppdage blant andre ord de definerer som utforskende. Spesifikt for naturfag er det å stille spørsmål og lage forklaringer med utgangspunkt i observasjoner beskrevet som grunnleggende for utforskning. Vi legger derfor til grunn at elevene også utforsker når de kommer med forslag, tester ut ulike metoder, gjør observasjoner og formulerer hypoteser selv om de ikke har *utforskede, kritiske eller utdypende dialoger*. Disse aktivitetene vil i sin tur danne grunnlaget for de mer raffinerte dialogene der elevene oppnår dypere forståelse.

### 2.7.1 Meningsskaping

Meningsskaping i denne oppgaven dreier seg om forsøk på å forstå noe som ikke enda gir mening. Det kan være et problem, en logisk brist eller andre ting som er med på å skape kognitiv konflikt. I denne oppgaven dreier det seg ofte konkret om å bruke fakta og observasjoner til å formulere en mulig forklaring om en ukjent gjenstand som befinner seg inni en klump med plastelina.

I overordnet del av læreplanen, under avsnitt *1.2 identitet og mangfold*, heter det at «Opplæringen skal sikre at elevene (...) kan bruke språk for å tenke, skape mening, kommunisere og knytte bånd til andre» (Kunnskapsdepartementet, 2017). Her uttrykkes det altså eksplisitt at elevene skal få bruke språk blant annet som tankeredskap og som verktøy for å skape mening.

Teig m. fl. (2021) peker på at utforskende arbeidsmåter, ved å ligne vitenskapelig metode, bidrar til at elevene er aktive i kunnskapsbygging. De påpeker at dette gir innsikt i flere sider ved naturvitenskapen samtidig. De deler disse inn i det *konseptuelle*, det *epistemiske*, det *prosedurale* og det *sosiale domenet*. Det konseptuelle domenet er det som omhandler det som anses som naturvitenskapelige fakta, lover og prinsipper i nåtid. Det er spesielt i forberedelsesfasen i utforskende aktiviteter at dette aktiveres. Det prosedurale domenet knytter seg til vitenskapelige prosedyrer, og hvordan man går frem for å produsere ny naturfaglig kunnskap. Naturvitenskapelige praksiser tilhører primært det prosedurale domenet. Det epistemiske domenet handler om vurdering og utvikling av ny kunnskap. Dette går ut på å vurdere gyldighet og kritisk vurdering av kilder og tolkninger. Det sosiale domenet handler om hvordan naturvitenskapelig informasjon diskuteres, argumenteres og formidles. Det epistemiske og det sosiale domenet berøres i de fleste faser av utforsking. Teig m. fl. (2021) argumenterer for at denne flersidigheten bidrar til at utforskende arbeidsmåter fremmer *dybdelæring*. Elevene lærer ikke bare ferdigkonstruert kunnskap, men de er aktive i å konstruere kunnskap selv. Dermed får de kunnskap om en større helhet, og kunnskapen blir derfor generaliserbar. Dette kan knyttes til Blooms taksonomi som beskriver ulike klassifikasjoner av mål for læring. På første nivå finner vi *kunnskap*, som vil si at man kan huske og gjenkjenne fakta, men uten å forstå den eller kunne bruke kunnskapen til å løse problemer. På de to øverste nivåene finner vi *syntese* og *evaluere* som innebærer forståelse av

et fenomen som er bred nok til at man henholdsvis kan bruke kunnskapen til å skape noe nytt og kan vurdere metoder og deres verdi i bestemte situasjoner (Woolfolk, 2004, s. 357). Selv om taksonomien ikke er ment som en rangering av verdien av læring, vil det ofte være slik at det ene nivået bygger på det andre.

Å lære på første nivå kan gjøres gjennom ren pugging. For eksempel kan man huske en formel, uten å forstå hvordan den fungerer. Med andre ord gir ikke konseptet mening. Bruner (Woolfolk, 2004, s. 207) argumenterer for at mening skapes induktivt gjennom erfaring. Ausubel (Woolfolk, 2004, s. 208) derimot mente at kunnskap ikke oppdages, men tilegnes gjennom å motta og gjøre mening av informasjon. Altså deduktivt. Dretske (1983) på sin side hevder at mening er noe vi konstruerer ved bruk av informasjon. Han ser på *informasjon* som en råvare, og *mening* som et produkt. Virkeligheten består ifølge han av ulike råvarer, mens mening er noe mennesker skaper gjennom å sammenkoble ulik informasjon. Slik hevder han at mening ikke finnes i naturen og derfor ikke kan oppdages. Mening gjenspeiler derfor menneskers representasjon av fenomenet. Mening er dermed ikke noe vi finner, men noe vi skaper. Putnam (1976, s. 131–193) derimot mener at begrepet mening er mer komplekst enn et resultat av informasjon. Han er derimot enig i at mening er noe som skapes, og legger ytterligere vekt på språkets og samhandlingens betydning. Går vi dypt ned i en definisjon av mening koker det fort ned til hvordan man ser på verden. Som nevnt legger vi en sosialkonstruktiv virkelighetsforståelse til grunn for denne oppgaven. I tråd med et slikt syn gir det mening å se på begrepet mening som en sosial konstruksjon. Dewey hevder som nevnt at dybdelæring skjer gjennom en kombinasjon av induktiv og deduktiv refleksjon (se avsnitt 2.3.2). Felles for de fleste som skriver om meningsskaping er at de ser ut til å være enige i at det å gjøre mening ut av uforståelige fenomener, er grunnleggende for å lære. Meningsskaping handler ifølge Scott og Mortimer (2005, s. 396) om forhandlinger av idéer gjennom kommunikasjon. Med rot i sosiokulturell læringsteori sidestiller de begrepet *mening* med begrepet *konsept*.

Kolstø (2016c, s. 207) hevder at begreper blir først meningsfulle når de blir brukt som verktøy til å løse et teoretisk eller praktisk problem. Det er først når et begrep gir mening for eleven, at eleven kan bruke det selvstendig i nye situasjoner (Kolstø, 2016c, s. 219). Ifølge Dewey er meningsskaping et produkt av tankehandlinger der observasjoner og fakta blir organisert gjennom utvikling og testing av idéer (Kolstø, 2016c, s. 204). Når ideen viser seg *konsistent* med relevante fakta og observasjoner, gir situasjonen mening (se avsnitt 2.3.2). Dette fører

videre frem til nye observasjoner og kan skape ny dissonans. I så fall oppstår det på nytt behov for å etablere nye idéer som igjen kan føre til dypere forståelse (Kolstø, 2016c, s. 205). Læring som erfaring er derfor dypere og mer sammenhengende kompetanse i form av både kunnskaper og ferdigheter, og veien dit er selve målet.

### 3 Metode

Vår masteroppgave er en kvalitativ casestudie der lydopptak av elevsnoakk utgjør det primære datamaterialet. Hensikten er å undersøke hva som kjennetegner elevs snoakk under utforskende arbeidsmåter. Dataene har vi analysert både induktivt, abduktivt og deduktivt. For å samle inn data har vi gjennomført et undervisningsopplegg på 6. trinn i 3 forskjellige elevgrupper.

#### 3.1 Forskningsdesign

Vi valgte en kvalitativ studie ettersom dette gir oss mulighet til å se nærmere på virkelige klasser i en naturlig kontekst. Høgheim (2020, s. 30) beskriver kvalitative studier som eksplorerende til forskjell fra kvantitative som han beskriver som konfirmerende. Ettersom vi er ute etter å utforske elevenes verbalspråk i en gitt kontekst og ikke å teste en hypotese, er en kvalitativ studie mer hensiktsmessig for vårt formål. Ved at enkeltelevnes unike fortellinger kommer til syne, kan man belyse og diskutere fenomener som i en kvantitativ tilnærming ville forsvunnet bak tallene. Kvalitative studier er ifølge Høgheim (2020, s. 31) med på å danne grunnlaget for forståelse av fenomener. Det er nettopp dette vi ønsker å gjøre med vår masteroppgave.

Vi ønsker å få et tydeligere bilde av hvilke verbale handlinger som finner sted når barneskoleelever jobber med utforskende oppgaver i naturfag. Dette for at vi som lærere bedre skal kunne overvåke egen undervisning og identifisere verbale uttrykk for utforsking når de finner sted. Vår studie finner sted i tre klasser som alle er deltagende i det samme undervisningsopplegget på samme skole, samme dag. Studien vår er dermed avgrenset i tid og sted. Det som imidlertid er avgjørende for at vår studie faller inn i denne kategorien er at den har en bestemt kontekst, nemlig undervisningsopplegget som er ment å fremme utforsking (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 63). Selv om vi har en studie som ser på ett klassetrinn på én skole, er vi interessert i å få et generelt innblikk i hva som kjennetegner språket til elever når de arbeider utforskende. Ifølge Stake (1995, s. 3) har vi da en instrumentell casestudie hvor vi ønsker å undersøke noe generelt, som i vårt tilfelle er elevs språk i utforskende arbeidsmåter, gjennom å forske på én spesifikk case, i vårt tilfelle tre forskjellige klasser i samme trinn på samme skole.

Casen vi har valgt har en klar *indre gyldighet*, altså interesse for dem som virker innenfor casens demografiske avgrensning, i dette tilfellet en skole i Bergensområdet. Vi mener at vår case også har *ekstern gyldighet* ettersom klassen er å regne som en normal klasse i sin kontekst. Casen er ikke en såkalt *avvikende case* (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 65). Konteksten og fokuset for casen er utforskende arbeidsmåter, en metode som ikke er avgrenset til denne casen. *Generaliserbar* er den derimot ikke. En lærer i en annen klasse kan ikke direkte overføre våre funn til sin egen klasse. Vår studie kan derimot bidra til å øke bevisstheten rundt elevers verbale deltagelse i utforsking, og hvordan dette kan komme til uttrykk. Vår erfaring er at utforsking ikke alltid kommer til uttrykk på en måte som er identifiserbar når man er midt oppi en situasjon, og dette kan være nyttig å ha i bakhodet for enhver lærer som legger til rette for utforskende arbeidsmåter. Vår studie kan også være av interesse for andre forskere som undersøker utforskende arbeidsmåter i barneskolen, gjerne i kombinasjon med kvantitativ studie for å gi et mer helhetlig bilde av fenomenet (Høgheim, 2020, s. 30). Rammeverket vi har presentert kan også bidra som et verktøy for lærere og forskere, til å se på hvordan utforsking kommer til uttrykk i sine klasser eller caser.

### 3.2 Lydopptak

Vi valgte å samle data ved bruk av lydopptak fremfor videoopptak. Dette fordi lydopptak er lettere å skaffe, både rent praktisk, men også med tanke på å få samtykke fra elever og foresatte. Ettersom vi undersøker elevsnakk isolert, altså verbalhandlinger, så vi det ikke som nødvendig å ta videoopptak. Vi ønsket en mest mulig autentisk situasjon, der elevene i minst mulig grad var preget av at de ble observert. Videoopptak ville forsterket denne opplevelsen (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 131). Likevel er det noen svakheter ved kun å ha lydopptak. Enkelte steder i vårt materiale blir vi nødt til å kode som usikker på grunn av at innholdet i utsagnene eller samtalen forsvinner i mangel på kontekst. Videoopptak kunne bidratt til å redusere denne ulempen, og dessuten bidratt til å øke gyldigheten på hele studien ved å understøtte analysen med kontekst. Videoopptak kunne også gjort det lettere å skille elever fra hverandre under transkripsjonen. Likevel har vi fordelen ved at vi selv var deltagende og til stede, og husker derfor mye av det som skjedde i de ulike situasjonene. Vi har også dokumentert i observasjonslogg underveis.

Lydopptakere lånte vi fra HVL, og på forhånd gjorde vi oss kjent med disse. Vi prøvde å ta opp lyd fra forskjellige avstander og vinkler, og opplevde lyd kvaliteten til å være god. Likevel



møtte vi på problem da vi skulle transkribere, fordi lydopptakerne tok opp lyd fra andre elever og grupper. Klasserommet vi var i var relativt lite, og elevene var delt i 5 grupper. På grunn av utformingen til klasserommet var det ikke mulighet til å ha større avstand enn cirka 1,5 til 2 meter avstand fra hver gruppe. I noen tilfeller ble det da vanskelig å transkribere når flere elever fra ulike grupper blir tatt opp i lydopptakeren. I tilfeller hvor vi er usikre på hvem som har utsagnet har vi det med, men markert som ukjent elev, og i tilfeller hvor det er utydelig hva som blir sagt har vi markert det som det. Her kunne man med fordel benyttet seg av en flerkanals opptaker med en egen kanal til hver elev.

### 3.3 Utvalg

Vårt utvalg besto av en sjetteklasse på en baseskole i bergensområdet. Klassen var normalt delt i 3 grupper i naturfag og dermed ble samme undervisningsopplegg gjennomført tre ganger med ulike elever. Slik sett kan man si at utvalget besto av tre klasser. Likevel er det altså tre grupper elever fra samme klassetrinn, hvilket er relevant fordi det betyr at deres vante rutiner, regler og normer er de samme for alle tre klassene/gruppene. Til vanlig har alle tre klassene/gruppene den samme læreren i naturfag. En styrke med dette er at alle elevene har de samme faglige forutsetningene på forhånd.

Valg av skole og elevgruppe ble først og fremst gjort av bekvemmelighetsårsaker ettersom en av oss var i praksis der. Likevel utgjorde det en fordel for vårt design at en av oss var kjent med, og kjent for, elevene fra før, i og med at dette bidro til å gjøre undervisningssituasjonen mer autentisk. Dette gjelder også med tanke på at det var vi som skulle ha undervisningen selv, og ikke deres faste lærer. En av grunnene til at valgte å ha undervisningen selv var at vi tidlig i prosessen med masterskrivingen fikk tips fra lærere og veiledere at det ville være lettere å komme på skoler og forske om man selv gjennomførte undervisningen. Dessuten er det verdt å nevne at skolen ikke ville blitt valgt dersom det var noe spesielt ved skolen eller klassen som ville gjøre den veldig fravikende fra hva som er å regne som normale sjetteklasser i norsk skolesammenheng. Totalt var det 44 elever som deltok i denne studien, som fordelte seg med 15 elever i første time, 14 i andre og 15 i tredje time.

### 3.4 Planlegging

Før innsamling av data gjorde vi oss kjent med teori på feltet. Vi lagde oss en oversikt over annen forskning med lignende problemstilling og leste teori om utforskende arbeidsmåter og

språkets betydning for læring. Ifølge Postholm og Jakobsen (2018, s. 131) er det en fordel å være flere enn én i denne fasen, ettersom man ser etter og vektlegger teorien ulikt alt etter hvilken bakgrunn og erfaring man har. Dette er en fordel vi også har utnyttet oss av i analysen.

Vi ønsket å finne ut hvordan elever i en virkelig norsk skoleklasse snakket når de arbeidet utforskende med en oppgave som bevisst var utformet med tanke på å oppnå nettopp dette. Derfor var det nødvendig at vi selv utarbeidet undervisningsopplegget i henhold til dette. I utformingen av undervisningsopplegg brukte vi Stein Dankert Kolstø sine råd om hvordan best legge til rette for utforskende samtaler som beskrevet i avsnitt 2.6.4. Metodene vi brukte er å forsøke å stille åpne spørsmål som alle elever kan svare på ut fra sitt utgangspunkt. Det vil si spørsmål som ikke har fasitsvar, men som gir eleven mulighet til å komme med sitt bidrag, uten at dette blir vurdert ut ifra om det er rett eller galt. Et eksempel i vårt prosjekt vil kunne være «hvilke forslag har du til måte vi kan forske på hva som er inne i plastelinaen, uten å ødelegge den?».

Ettersom elevene er mindre trygge på oss som er «gjestelærere», tenkte vi at det var spesielt viktig å ha en føraktivitet som beskrevet i avsnitt 2.6.4. Dette for å gjøre elevene tryggere på å svare på spørsmål i fellessamlinger når vi skulle ha det. Helt konkret vil vi gjøre dette ved å gi elevene oppgaver i grupper. Vi har forberedt en unik oppgave for hver gruppe slik at vi får mer bredde og slik at elevene vil få sjansen til å komme med et nytt svar, selv om de ikke blir spurt først og «alle de opplagte svarene er sagt» (Kolstø, 2016d, s. 147). Gruppene får hver sin «case» som de skal komme på ulike måter de kan finne ut hva som er inni uten å ødelegge det. (Gravid mage, avokado, menneskesinnet osv.). Alle elevenes bidrag blir skrevet opp på tavlen som en hjelp til utforskningen elevene skal få gjøre senere. Dette er også med på å gjøre at elevene erfarer at deres bidrag er verdifulle og faktisk til nytte. En tredje metode vi vil benytte oss av er støttestrukturer for gruppediskusjoner (Kolstø, 2016d, s. 156–164). Vi vil gi elevene et skjema der de skal fylle inn hva de gjør, altså metodene de bruker, hva de observerer, og en hypotese for hva de tror befinner seg inne i plastelinaklumpen. Denne hypotesen skal de begrunne i det de har observert. Tanken var at dette skjemaet skulle hjelpe gruppen med å fokusere dialogen sin, slik at den handlet om deres utforskning, hva de erfarte og hva de leste ut av det.

Fordi vi også ville ha tilgang til, og kontroll på lærernes intensjoner og planlegging av opplegget, valgte vi å gjennomføre opplegget selv. Klassens faste lærer var likevel til stede og

bidro i gruppene slik hen ellers ville gjort. Dette for at situasjonen skulle være mest mulig autentisk for elevene.

### 3.5 Selve opplegget – Plastelinaforsøket

Undervisningsopplegget vi valgte er inspirert av et lignende opplegg som har blitt gjort med lærerstudenter i naturfag på HVL. Dette går ut på at elevene blir delt i grupper og får utdelt en gjenstand pakket inn i plastelina. Oppgaven blir å bruke vitenskapelig metode til å utforske klumpen. Vi hadde tre klokketimer til disposisjon, 1 time per klasse, som ble gjennomført samme dag. Under (se Tabell 2) følger en oversikt over timen (se også Vedlegg 5 for plan for timen).

Tabell 2: Plan for timen

Økt	Organisering	Innhold	Tid (60 min totalt)	Opptak
<b>Oppstart</b>	Felles samling	Fortelle om vårt forskningsprosjekt Gjennomgang av timen Kort presentasjon over hvordan man kan forske på noe man ikke kan se	10 min	
<b>Fase M - Metode</b>	Gruppedelt 3-5 elever på hver gruppe	Gruppene får hver sitt bilde av noe å forske på som man ikke kan se Gruppene skal komme med idéer til metoder å bruke	10-15 min	<b>Lydopptak (av 3 grupper)</b>
<b>Gjennomgang metoder</b>	Felles samling	Gruppene kommer med forslag til metode Lærer noterer ordrett på tavle	10 min	
<b>Fase P</b>	Gruppedelt, samme grupper	Gruppene får utdelt plastelinaklump og skal undersøke den Gruppene får et skjema som støttestruktur	15 min	<b>Lydopptak (av 3 grupper)</b>
<b>Avslutning</b>	Felles samling	Gruppene presenterer hva de tror plastelinaklumpen inneholder og begrunner Åpner i fellesskap	10-15 min	

Vi planla å begynne timen med en kort lærerstyrt introduksjon etterfulgt av tenk-par-del, der elevene skulle få komme med forslag til metoder man kan bruke for å forske på ting man ikke kan se. Disse forslagene skulle skrives opp på tavlen. Videre skulle elevene deles i grupper og få utdelt plastelinaklumpen. Etter å ha utarbeidet en skisse prøvde vi denne ut i praksis med en

annen klasse. Denne piloten endte med at opplegget ikke ble fullført ettersom fire av fem grupper åpnet plastelinaklumpen før de begynte å utforske. Å unngå dette ble derfor et hovedfokus i videre utvikling av opplegget. Likevel hører det med at klassen vi hadde piloten i var å regne som en såkalt avvikende case (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 65), og det er grunn til å tro at utfallet ville blitt et annet i en mer gjennomsnittlig klasse. Likevel var det dette vi hadde å jobbe videre med. For å øke elevenes interesse for oppdraget la vi inn et element av konkurranse. Vi gjorde det tydelig at elevene skulle presentere sine funn og hypoteser på slutten av timen og at plastelinaklumpene skulle åpnes i fellesskap. Dessuten la vi mer vekt på introduksjonsdelen til timen ved å lage en presentasjon som tydeliggjorde oppgavens hensikt, nemlig å utforske noe man ikke kan se, *uten* å ødelegge det. Videre delte vi arbeidsøkten inn i to deler. Den ene delen uten at elevene fikk plastelinaklumper, men heller skulle finne ulike måter å forske på ting man ikke kan observere direkte. For å fremme at gruppene kom frem til ulike metoder, valgte vi å gi gruppene ulike eksempler de skulle finne metoder for å undersøke til. Eksemplene elevene fikk var gravid mage, jordkloden, en julegave, en vegg og et egg. Hensikten med dette var å sette elevene inn i vitenskapelig tankegang samt gi dem verktøy de kunne bruke videre i utforskningen. Etter denne metodedelen var det felles samling igjen hvor gruppene skulle si hvilke metoder de kom på for å undersøke det bilde de fikk utdelt. Den av oss som var lærer i timen skrev alle forslagene opp på tavlen. Dette ble stående på tavlen slik at det fungerte som en støtte til elevene under neste del av timen hvor de skulle utforske plastelinaklumpen. Vi formet undervisningen slik både for å få data fra metodedelen, og for at dette ville fungere som en forberedelsesoppgave som nevnt i avsnitt 2.6.4.

Vi måtte også tenke over hvordan vi skulle få gode data. Vi bestemte derfor at elevene kun fikk bruke ett utstyr av gangen. Dette gjorde vi for å unngå at elevene brukte flere metoder samtidig da vi så for oss at det kunne gi usammenhengende og rotete dialoger. Vi bestemte også at elevene ikke fikk lov til å ta med seg plastelinaklumpen sin bort fra bordet gruppen jobbet ved. Dette gjorde vi fordi mikrofonene lå fast ved bordet og vi ønsker derfor at mest mulig av samtalene skulle foregå nært mikrofonen. Disse faktorene kan bidra til å gjøre situasjonen noe mindre autentisk.

Det ble altså to ulike økter i timen hvor vi tok lydopptak, hvor begge var under gruppediskusjoner. Den første delen hvor elevene skulle komme på metoder til å undersøke eller forske på noe man ikke se (*Fase M*), den andre delen hvor elevene skulle utforske plastelinaklumpen (*Fase P*). Begge øktene var planlagt å ha en varighet på 10-15 min, og de

fleste lydopptak endte opp med en varighet på cirka 10 min. Det var 5 grupper i hver klasse, hvor vi i samråd med den faste lærer kom frem til gruppesammensetning. Gruppesammensetningen ble delvis valgt tilfeldig, delvis basert på hvordan de satt til vanlig i klasserommet og i noen tilfeller ble det tatt hensyn til hvilke elever som jobber godt og ikke godt i lag etter råd fra lærer. Dette ble ikke gjort fordi vi ønsket å få et bestemt resultat, men det var et tiltak lærer anbefalte og selv hadde gjort i en autentisk situasjon. Det var 3-5 elever på hver gruppe.

Valg av gjenstander i plastelinaklumpene ble gjort på bakgrunn av hva vi mente ville kunne identifiseres gjennom bruk av ulike metoder. For eksempel var noen gjenstander magnetiske, noen ville flyte, og andre synke, noen ville laget lyd om man ristet på dem, noen var harde, andre myke, noen ledet strøm, var lette, tunge, hadde lukt osv. Gjenstandene vi brukte var: en delvis oppblåst ballong, en håndfull spiker, en liten lyspære, en femkroning, en badebombe, en bolt, en sprettball, en terning, en enkroning, en plastedderkopp, en sminkesvamp, en pastilleske og en skiftenøkkel. På forhånd hadde vi gjort klart en del utstyr som vi så for oss var naturlig for elevene å bruke til å undersøke med. Dette kunne være binders til å stikke i plastelinaklumpen for at de får en idé av utformingen til objektet og i noen tilfeller teksturen, magneter til å sjekke om objektet var magnetisk, vekt til å veie plastelinaklumpen med, med en referanseklump av plastelina uten noe inni, et kar fylt med vann for å se om det flyter osv (se Vedlegg 5). Likevel ville vi unngå at elevene ble fastlåst i det utstyret vi hadde lagt frem, uten at de selv kom på idéer. Derfor presiserte vi for elevene at om det var noe utstyr de ønsket å bruke kunne de spørre så skulle vi finne det frem om mulig. Vi valgte heller ikke å være eksplisitte i å forklare hvordan utstyret vi hadde lagt frem kunne brukes til å undersøke.

For at vi skulle være sikre på at elevene hadde nok arbeid hadde vi planlagt at det skulle være minst to plastelinaklumper til hver gruppe. I utgangspunktet planla vi også at hver gruppe skulle få to plastelinaklumper i starten av økten også på grunn av at det ikke skulle bli elever på gruppen som var tilskuere uten å ha en arbeidsoppgave. Etter første time endret vi derimot på dette. Vi så at de fleste elevene enten delte seg i par og utforsket én plastelinaklump hver samtidig, eller i tilfeller hvor det var tre på gruppen kunne to elever utforske én plastelinaklump og den siste eleven den andre plastelinaklumpen. Både for å ta hensyn til vår datainnsamling og for målet for timen som var at elevene skulle utforske og diskutere sammen som en gruppe virket dette mot sin hensikt. Vi tok derfor valget å bare gi hver gruppe én plastelinaklump i starten av økten, og om de var ferdig og enige i gruppen med en plastelinaklump kunne de få

en ny å utforske. Time 1 er derfor i noen grad forskjellig fra time 2 og 3. Vi ser ikke på at det endrer innholdet i samtaler i så stor grad at vi ikke kan benytte dataene fra time 1. Det gikk derimot ut over kvaliteten på lydopptakene som ble mer utfordrende å transkribere i time 1, i og med at det ofte foregikk flere samtaler samtidig på hver gruppe. Time 1 er derfor inkludert i vårt resultat.

### 3.6 Gjennomføring av datainnsamling

Vi gjennomførte opplegget ved å fordele de tre timene mellom oss. Den ene av oss gjennomførte første time, og den andre gjennomførte de to påfølgende timene. Vi var altså aktører i situasjonen. Slik sett kan man si at konteksten ble simulert (Høgheim, 2020, s. 135). Likevel blir det ikke riktig å si at situasjonen var kunstig eller at konteksten var rigget til. Elevene er vant til å bli undervist av ulike lærere. De befant seg i sitt eget klasserom og vi gjorde ingen endringer i deres faste rutiner. En av oss har dessuten undervist i samme klasse ved flere tidligere anledninger. Vår intensjon var ikke å sette opp en ukjent ramme, med en hypotese om at dette skulle føre til et bestemt utfall. Tvert imot var vi opptatt av å opprettholde situasjonen så normal som mulig for elevene. Rammene vi tilførte var et opplegg som var ment å stimulere til utforskende samtaler, og vi har ingen grunn til å anta at dette avviker fra elevers normale undervisning i så stor grad at man kan kalle konteksten simulert. Den av oss som ikke hadde ansvar for undervisningen var deltagende observatør (Høgheim, 2020, s. 135). Det vil si at vedkommende primært observerte og tok notater underveis, men agerte slik som vedkommende (lærerstudent) normalt ville gjort ved henvendelser fra elever. Det vil si at vedkommende svarte på praktiske og faglige spørsmål fra elevene. Den faste læreren var i tillegg til stede i klassen. Klassen er vant med å ha praksisstudenter så situasjonen var ikke uvant for klassen. Vi informerte den faste lærer på forhånd om våre roller, og kom frem sammen med lærer at hen skulle innta en lignende rolle som i en praksistime, hvor hen er med som støtte. Dette tenkte vi at ville hjelpe til å holde timen mer autentisk for elevene, enn om vi hadde vært alene som forskere.

### 3.7 Transkripsjon

Totalt hadde vi 18 lydfiler i vårt datamateriale, som hadde en lengde på rundt 10 minutter hver. 9 lydfiler fra Fase M og 9 lydfiler fra Fase P. Etter konsultasjon fra veileder valgte vi å ikke transkribere alle lydfilene, ettersom det ble uttrykt at vi ville få nok data fra færre filer, og på grunn av arbeidsmengden det ville medført om vi skulle transkribert alle. I første omgang

transkriberte vi 7 av lydfilene, 3 fra Fase M og 4 fra Fase P. Utvalget av lydfiler gjorde vi primært med bakgrunn i lyd kvalitet, dernest kvantitet i hva vi opplevde som mest relevant for oss, altså kvantitet av elevsnakk. Vi valgte å transkribere både ord og lyder, men kun der det var relevant for oppgaven. Vi transkriberte for eksempel lyden av en plastelinaklump som blir forsøkt dunket i bordet, men ikke lyder av elever som raper eller andre irrelevante lyder. Der vi var usikre på relevansen tok vi det med. Vår transkripsjon er likevel en ordrett transkripsjon (Semantix, 2023) ettersom ord og setninger ble transkribert slik de ble sagt, og ikke rettet eller tolket. Vi valgte bort fonetisk transkripsjon ettersom måten elevene uttaler ord på ikke er relevant for vår problemstilling. Ordrett transkripsjon tar også bedre hensyn til elevens personvern. Eventuelle utsagn på andre språk enn norsk er oversatt, men så direkte som mulig. Dette utelukkende av personvern hensyn og vi vil derfor også unnlate å informere om hvor i datamaterialet dette forekommer. Det er små mengder av materialet dette gjelder. Vi transkriberte også pauser ettersom disse gjerne er uttrykk for nonverbal aktivitet som uttesting eller tenking. Vi transkriberte i to omganger. En av oss transkriberte først og deretter den andre, for å se om vedkommende fikk med seg noe den andre overså, ikke forsto eller var uenig i det som var transkribert.

Som verktøy til å kode transkripsjonene brukte vi programmene NVivo og Word. I løpet av første semester hadde vi kurs i bruk av NVivo og vi så på dette som et hensiktsmessig program å bruke. Siden vi ikke hadde mulighet til å jobbe på samme prosjekt på NVivo, ble det utfordrende å jobbe to med å kode, og for oss var det da mer oversiktlig å jobbe med dette i Word. Derfor valgte vi etter hvert å kode i et Word-dokument som begge kunne jobbe i, for så å legge inn kodene i ettertid i NVivo. Å legge kodene i ettertid inn i NVivo ble gjort fordi NVivo har ulike nyttige funksjoner som for eksempel at man kan velge én kode for å få oversikt over alle eksemplene vi har av dem. I første omgang kodet vi hver for oss, for så å gå gjennom kodene for å sammenligne. Der vi hadde kodet forskjellig drøftet vi og kom fram til hvilke koder vi skulle bruke. Det ble en mer omfattende arbeidsprosess å kode på denne måten, men fordelene for oss var at vi gikk gjennom datamaterialet og hvordan vi hadde kodet i flere omganger og ble på denne måten godt kjent med datamaterialet vårt. Ettersom vi hadde en abduktiv analyse utviklet vi også kodene kontinuerlig i løpet av prosessen, og transkripsjonene ble derfor gjennomgått og kodet flere ganger med hensyn til de nye kodene vi kom frem til.

### 3.8 Kvaliteten til oppgaven

For å få fram påliteligheten og kvaliteten i forskning har man tradisjonelt sett på reliabiliteten og validiteten til forskningen (Merriam & Tisdell, 2015; Postholm & Jacobsen, 2018). Dette henger tradisjonelt sett mest sammen med den kvantitative forskningspraksisen. Når man har en kvalitativ forskningsstudie vil ikke disse begrepene gi mening på samme måte som i kvantitativ forskning. Merriam (2015, s. 237) påpeker at både kriteriene og begrepene for å vise til kvaliteten til en kvalitativ studie er i konstant endring, og under konstant debatt. For at begrepene skal gi mer mening i en kvalitativ sammenheng velger de å bruke begrepene pålitelighet og nøyaktighet (oversatt selv fra hhv. “*trustworthiness*” og “*rigor*”). Postholm og Jacobsen (2018, s. 222) viser til den samme problemstillingen innenfor kvalitativ forskning. De har valgt å bruke begrepene *gyldighet* i stedet for validitet og *pålitelighet* i stedet for reliabilitet. Vi velger å bruke Postholm og Jacobsen sin terminologi i vår oppgave.

#### 3.8.1 Gyldigheten til oppgaven

Postholm og Jacobsen (2018, s. 223) velger å dele gyldighet i to, til indre gyldighet og ytre gyldighet. Den indre gyldigheten går ut på i hvilken grad vår tolkning og forklaring av funnene støttes i datamaterialet, stemmer overens med virkeligheten og om dette kan støttes opp mot problemstillingen vår.

*Triangulering* er en metode for å sikre den indre gyldigheten til en forskning. Det går ut på at man har flere ulike utgangspunkt for å samle inn og vurdere sine data. Intensjonen med dette er å beskrive en sammensatt og kompleks virkelighet fra ulike vinkler for å få et mer helhetlig bilde (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 237). I et konstruktivistisk virkelighetssyn er det vanskelig å tro at en kan triangulere seg til en etablert sannhet i en komplisert og sammensatt situasjon eller fenomen. Triangulering fungerer for noen mer som flere synspunkt på en virkelighet, enn å finne én gitt sannhet (Stake, 1995, s. 154). Merriam og Tisdell (2015) presenterer fire områder i sin forskning hvor man kan triangulere: bruk av ulike metoder, flere ulike datakilder, flere forskere og flere ulike teorier for å understøtte resultatene man presenterer. I forhold til bruk av ulike metoder for datainnsamling i vår forskning, er det i all hovedsak lydopptak vi bruker. Samtidig var det én av oss som skrev ned observasjonsnotater under datainnsamlingen og dette ble også brukt for å støtte opp under lydopptakene, slik at man kan argumentere for at vi hadde to metoder for datainnsamling, lydopptak og observasjonslogg. Vi er to som forsker i lag slik at vi også vil ha ulike tolkninger av hva som skjer, og kan drøfte



opp mot hverandre. God bruk av triangulering er et ideal i forskningen, men som Postholm og Jacobsen skriver (2018, s. 237) er det utfordrende for masterstudenter å ha mer enn én metode for datainnsamling, forskningsdesign og teoretiske utgangspunkt på grunn av tid og ressurser.

Den ytre gyldigheten handler om hvordan funnene i vår forskning er overførbart til andre kontekster. I vårt sosialkonstruktivistiske verdenssyn er det vanskelig å argumentere for at våre funn kan generaliseres. Likevel erkjenner vi at det er visse mønster som er overførbare til andre kontekster, og det er disse vi er interesserte i vår forskning. Gjennom tykke beskrivelser av vår unike case i metodedel og under drøfting av våre funn, er målet å finne disse mønstrene som kan overføres til andre kontekster.

Vi har i vår masteroppgave gjort en abduktiv dataanalyse. I utgangspunktet hadde vi gjort oss kjent med eksisterende teori på utforskende arbeidsmåter og hadde analytiske rammeverk for disse (Bungum et al., 2018; Mercer, 1996). Gjennom den tematiske analysen kom vi fram til en nyansering av disse som vi vil presentere senere i oppgaven. Det er derfor viktig for gyldigheten til oppgaven vår at vi grunngir hvorfor vi mener dette er en mer hensiktsmessig fremgang for å analysere og diskutere funnene våre ut fra vår problemstilling. Dette vil vi presentere senere i oppgaven og argumentere for i lys av vår empiri og opp mot eksisterende teori. For å gjøre studien vår transparent og dermed styrke dens gyldighet, har vi valgt å vise eksempler fra materialet under hver kategori vi mener å ha identifisert. Vi har derfor et relativt stort antall utdrag i resultatet, slik at leseren selv kan vurdere disse om ønskelig.

### 3.8.2 Pålitelighet til forskningen

Påliteligheten til forskning handler om i hvilken grad forskningen er påvirket av hvordan den er gjennomført av forskeren(e). I en positivistisk tradisjon er påliteligheten til en forskning i hvor stor grad både forskningen og forskningsresultatene kan reproduseres. Dette kalles gjerne en *“test-retest”* metode hvor man gjentar en studie på et senere tidspunkt for å se om man får de samme resultatene. Når man har en kvalitativ studie hvor man forsker på mennesker i en unik setting og i sosiale sammenhenger, kan det vanskelig la seg gjøre å få fram nøyaktig samme resultat selv om prosessen og forskningsdesignet er det samme. I henhold til vårt sosialkonstruktivistiske verdenssyn vil ikke en test-retest metode være i like stor grad relevant, ettersom man ikke kan etterligne en tilsvarende situasjon som den vi studerte. For å synliggjøre påliteligheten til oppgaven vil vi da heller være gjennomgående i høyest mulig grad transparent

om forskningsprosessen i metodedelen og hvordan vi selv som forskere kan ha påvirket forskningen.

Det at vi valgte å gjennomføre undervisningsopplegget selv som forskere kan være en svakhet med påliteligheten til forskningen vår. Vi hadde et utgangspunkt og en problemstilling som vi skulle studere. Samtidig hadde vi en relativt åpen problemstilling, hvor vi ikke var på utkikk etter en spesiell type data vi skulle studere, og et bestemt resultat å få. Vårt utgangspunkt var å finne kjennetegn på elevers snakk da elevene jobbet med utforskende arbeidsmåter. Med dette som utgangspunkt var vi åpen for at alle typer snakk kunne oppstå, og ville være interessante å studere. Likevel var undervisningsopplegget formet med utgangspunkt i at det skulle stimulere til utforskende arbeidsmåter, og da også samtale typer som kan oppstå under UA. På forhånd var vi kjent med tidligere forskning på feltet og hadde en forventning at vi skulle finne noe av det samme under vår forskning.

Et annet moment ved at vi selv gjennomførte undervisningen er at man kan argumentere for at situasjonen ikke er i like stor grad autentisk for elevene da de ikke har sin faste lærer. Som tidligere nevnt hadde én av oss erfaring fra å undervise i klassen tidligere gjennom praksis. Dette kan gjøre situasjonen noe mer autentisk da den av oss hadde kjennskap og relasjoner til klassen og elevene.

Vi har tidligere nevnt at kvaliteten til noe av lydopptaket var utfordrende. På grunn elever som snakker samtidig, og at mikrofonen plukket opp elever fra andre grupper er det flere steder i transkripsjonen vi må notere som utydelig fordi vi ikke kunne vite med sikkerhet hva som ble ytret. Dette gjør at det blir utfordrende når vi skal kategorisere etter innholdet i ytringene. Der dette er tilfelle har vi derfor valgt å kategorisere det som usikkert. Deler av elevytringene kan også gå tapt på grunn av kvaliteten til lydopptaket, og vi risiker derfor at en potensielt viktig del av en samtale går tapt. I resultatdelen vil vi vise utdrag fra transkripsjonene slik at leseren får et innblikk og kan gjøre seg opp en mening om innholdet og konteksten.

#### *Interreliabilitetstest av analysen*

For å ytterligere styrke vår studies pålitelighet gjorde vi en såkalt *interreliabilitetstest* (Johannessen et al., 2020, s. 28). Det vil si at vi fikk en uavhengig part til å kode deler av materialet etter vårt analyseverktøy. Vedkommende fikk en kort introduksjon i hva de ulike

kodene betydde og en tabell over kodene med forklaring (se Vedlegg 7). Vi valgte ut stikkprøver fra vårt materiale der vi gjorde det tydelig hvor skillet mellom ulike koder lå. Dette gjorde vi for å kunne få et sammenligningsgrunnlag. Hadde vedkommende kodet ut fra ren transkripsjon ville antagelig vedkommende ha endt opp med noen bolker som begynte og sluttet på andre steder enn oss, og sannsynligvis også et annet antall bolker. Vi sørget også for at bolker fra alle kodene var med minst to ganger. Utover dette, var bolkene tilfeldig utvalgt. Vi plukket for eksempel ikke ut bolker vi mente var enkle å kode, for å få et bedre resultat.

Resultatet av testen var at testeren i stor grad kodet likt som oss når det kom til alle kodene bortsett fra koden *meningsskaping*. Faktisk kodet testeren de andre kodene likt som oss på alle tilfeller bortsett fra én. Dette forteller oss at disse kodene er hensiktsmessige og at vår analyse er pålitelig på dette punktet. Når det kommer til kategorien *meningsskaping* kodet testeren bare én bolk etter denne koden. De øvrige bolkene som var kodet som *meningsskaping* fra vår side, kodet testeren (med unntak av ett tilfelle) som observasjon eller forslag. Dette tror vi kan henge sammen med at koden *meningsskaping* nettopp er en videreutvikling av *forslag* og *observasjon*. Dessuten var ordlyden i forklaringen av koden forslag følgende: «Elevene kommer med forslag til løsning eller forslag til metode». Denne forklaringen er ufullstendig. Vi burde utdypet at *forslagene* i denne sammenhengen ikke ble vurdert ytterligere. *Meningsskaping* beskriver de samtalene der nettopp *forslag* drøftes videre i lys av *observasjoner*. Det er derfor rimelig å anta at det første man identifiserer i disse samtalene vil være nettopp forslag om observasjon, spesielt for en som ikke har satt seg nøye inn i hva *meningsskaping* i denne sammenhengen betyr. Testeren hadde hverken pedagogisk utdanning eller erfaring fra naturfagdidaktikk og fikk bare en kort introduksjon av kodene. Likevel kan vi ikke se bort fra at dette kan tyde på at akkurat koden *meningsskaping* har en litt annen karakter enn de andre. Det kan være en indikasjon på at rammeverket burde vært strukturert annerledes. Videre testing av lignende rammeverk vil muligens kunne gi svar på det.

### 3.9 Etske betraktninger

Postholm og Jacobsen (2018, s. 247) trekker frem tre grunnleggende krav som gjelder i forskningsetikken i Norge i dag. Disse tre knytter seg til forholdet mellom forsker og forskningsdeltakere, og er *informert samtykke*, *krav på privatliv* og *krav på å bli korrekt gjengitt*.

Vår masteroppgave er en del av forskningsprosjektet TRELIS (Teacher's Research Literacy for Science teaching). TRELIS er et fellesprosjekt i naturfaglærerutdanningen ved HVL og OsloMet som samarbeider med Lillestrøm realfagscenter, VilVite vitensenter i Bergen, University of Leeds, Københavns Professionshøjskole og Universitetet i Oslo. De vil gjennom prosjektet «utdanne naturfaglærere som kan bruke forskningsresultater til å utvikle egen undervisning og skape gode læringsmiljøer i naturfag for elevene» (OsloMet, u.å.). Prosjektet er delt i 6 arbeidspakker, hvor vår studie er en del av arbeidspakke 4 – utforskende arbeidsmåter. Prosjektet er godkjent av *Sikt*, tidligere Norsk senter for forskningsdata (NSD), og vår studie faller under denne godkjenningen.

Vi forsker på barn i denne studien og må derfor ta ekstra hensyn til de som er med i studien. De kan ikke selv samtykke til å bli forsket på, det er barnets foresatte som må gjøre den vurderingen. Infoskriv og samtykkeskjema var utarbeidet av TRELIS og dette ble sendt til lærer som videresendte det digitalt til elevenes foresatte én uke før forskningen (se Vedlegg 4). Noe vi kunne vurdert å gjøre istedenfor var å komme til skolen den samme dagen vi delte ut info- og samtykkeskrivet for å fortelle om forskningsprosjektet og de nevnte forskningsetiske prinsippene til elevene. All informasjon stod på infoskrivet, men vi vet ikke i hvilken grad de foresatte inkluderte barna i denne informasjonen. Selve dagen vi gjennomførte forskningen gikk vi derimot kort igjennom forskningens formål og hvordan vi skulle behandle lyddataene vi samlet inn.

All forskningsdata som ikke var anonymisert, herunder lyddata, ble lagret på en sikker forskningsserver på HVL som var under TRELIS-prosjektet. Vi anonymiserte alle forskningsdeltakere fra vi transkriberte lydopptakene. Vurderinger ble gjort om forskningsdeltakerne ytret noe personlig som kunne identifisere dem. Som tidligere nevnt valgte vi å oversette elever som i noen tilfeller ytret seg på engelsk, og valgte å oversette dette til norsk av personvern hensyn. Vi transkriberte også ordrett og ikke fonetisk av personvern hensyn da vi vurderte at en fonetisk transkripsjon ikke var nødvendig for å besvare vår problemstilling. Vi har også valgt å ikke skille deltakerne ut ifra kjønn, som kunne vært interessant, men ikke noe vi spesifikt er ute etter i denne studien.

### 3.10 Analyse

Vår oppgave er overordnet en abduktiv analyse der vi kombinerer induktive og deduktive analysemetoder hvor vi hadde en kontinuerlig veksling mellom teori og empiri (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 103). Gjennom vårt sosialkonstruktivistiske utgangspunkt mener vi at dette er en hensiktsmessig tilnærming til dataene vi har samlet inn. Vi mener at virkeligheten vanskelig lar seg beskrive perfekt med tidligere teori, men likevel mener vi at tidligere forskning og teori er med å danne et mer helhetlig bilde av virkeligheten. Derfor valgte vi heller ikke å bruke bare en induktiv tilnærming.

På forhånd hadde vi gjort oss kjent med relevant teori om utforskende samtaler fra Mercer (1996) og Bungum m. fl. (2018). Den induktive analysen ble gjort som en tematisk analyse. Gjennom å gå igjennom datamaterialet fant vi temaer som vi så på som relevante å kode etter. I henhold til vårt ønske om å belyse ekte klasserom, ønsket vi også å gjøre en datanær analyse. Vi forsøkte derfor å unngå å ha et detaljert rammeverk før vi hadde fått samlet og hørt på dataene. Derfor gjorde vi først en induktiv analyse der vi gjorde oss kjent med eget materiale og utviklet rammeverket deretter. Samtidig hadde vi en idé på forhånd om tidligere eksisterende rammeverk som kunne være relevante for våre data. Vår analyse ble gjort i følgende tre deler:

1. En induktiv tematisk analyse der vi kategoriserte innholdet i elevenes snakk.
2. En abduktiv analyse der vi brukte tidligere rammeverk i kombinasjon med datamaterialet til å utarbeide et forslag til et nyansert rammeverk.
3. En deduktiv analyse som vurderer dataene opp mot Deweys teori om doble refleksjoner.

Disse delene er strukturert etter forskningsspørsmålene våre (se avsnitt 1.3).

#### 3.10.1 Del 1 – Induktiv tematisk analyse av innhold

Den induktive delen av analysen ble gjort tematisk. Siden en tematisk analyse ikke er basert på eksisterende teoretiske rammeverk som andre kvalitative analyser kan være, kan den med fordel gjøres av personer som er nye til kvalitativ forskning (Braun & Clarke, 2008). Det gjør det i tillegg lettere å bruke en tematisk analyse i kombinasjon med ulike teoretiske rammeverk, noe som var et godt utgangspunkt for oss siden vi hadde et teoretisk rammeverk for utforskende samtaler (Bungum et al., 2018; Mercer, 1996).

Det som umiddelbart ble mest interessant/nødvendig, var å få en oversikt over hvor mye av elevenes snakk som var faglig. Vi startet med å kategorisere etter faglig og ikke-faglig. Dette viste seg å være utfordrende ettersom mye kan sies å være «faglig». Derfor spesifiserte vi det til naturfaglig, men kom fremdeles over utfordringer der elever for eksempel snakker om temaer som kan kategoriseres som naturfaglige, men som på ingen måte hadde relevans for oppgaven elevene jobbet med. Vi kom frem til at det som var relevant for oss å se nærmere på var den delen av materialet som var relevant for oppgaven. Vi definerte derfor faglig som «relevant for oppgaven». Dermed kan også tverrfaglige utsagn kodes her. Her regner vi også utsagn som «Jeg vil ikke ha den, jeg vil ha egg» som faglige ettersom de dreier seg om praktiske forhold som har relevans til det naturfaglige innholdet i timen. Utsagn som ikke har relevans til oppgaven, selv om de likevel har naturfaglig innhold, regnes her som ikke-faglige. Utsagn som «Skal jeg si deg hvor langt det er mellom jorden og solen?» er derfor ikke regnet som faglige i denne sammenheng. Utsagn som «skal du gå halloween i kveld» er av typen vi regner som ikke-faglige ettersom de hverken har praktisk eller faglig relevans til oppgaven.

Det første vi gjør er derfor å fordele materialet i fire kategorier. *Faglig relevante samtaler*, *faglig relevante utsagn*, *ikke-faglig snakk* og *usikker*. Her har vi med alt av det utvalgte materialet. Utsagn regnes som en persons snakk, frem til personen slutter å snakke, uavhengig om det er fordi vedkommende er ferdig eller blir avbrutt. Ett utsagn kan derfor bestå av mange eller få ord. Grunnen til at vi har valgt å gjøre det slik er at det overlater mindre til tolkning. Man kunne alternativt ha kalt utsagn for poenger eller idéer. Da ville en elev kunne ha flere utsagn i én og samme tur. Man kunne også hatt ett og samme poeng som gikk over flere turer på grunn av avbrytelser. En fordel med det ville vært at utsagn ville hatt en mer bestemt verdi. Samtidig ville det krevd omfattende tolkning fra vår side noe som ville vært mye mer tidkrevende og samtidig gitt rom for feiltolkninger.

Videre ser vi kun på det vi har kodet som faglig relevant snakk i vårt materiale. I litteraturen blir det ofte henvist til samtaler eller dialoger. Dette er kanskje ikke så rart i og med at dette er i tråd med sosiokulturelt læringssyn. Likevel fremsto det som at det var mye i vårt materiale som ikke kunne defineres som samtaler (se definisjon i avsnitt 2.7). Vi ønsket som nevnt senere å analysere etter Mercer sine samtaletyper som grovt sett går ut på hvordan deltageres idéer og forslag blir møtt av andre deltagere. Ytringer som ikke blir besvart og som heller ikke er svar på andre ytringer kan derfor ikke kategoriseres etter nevnte parametere. Derfor satte vi et skille

mellom det vi har valgt å kalle utsagn og samtaler. Utsagn er her enkeltstående ytringer, som ikke er svar på andres ytringer og som heller ikke blir fulgt opp av andre. Det må presiseres at slike utsagn likevel kan ha blitt besvart nonverbalt, eventuelt være respons til annen nonverbal kommunikasjon. Samtaler definerer vi her som utsagn som blir fulgt opp av, eller som er respons på, andre utsagn fra andre individer.

Videre gjorde vi en induktiv analyse av datamaterialet for å finne ut hva som kjennetegnet elevenes snakk, både utsagn og samtaler. Vi fant at elevenes snakk handlet om *praktiske forhold*, *observasjoner* de gjorde, *forslag* og idéer de uttrykte, *oppsummeringer* de gjorde, *følelser* de hadde og forsøk på å *skape mening* gjennom diskusjon og argumentasjon.

Kategorien *meningsskaping* omhandler delen av materialet der elevene forsøker å skape mening. Vi velger å kalle denne typen samtaler meningsskaping fordi det samtalene har til felles er at en eller flere elever bruker observasjoner og informasjon de har samlet til å formulere mulige forklaringer. Hvordan deltagerne videre forholder seg til hverandres idéer i disse samtalene varierer og blir nærmere analysert i analyse del 2 (se avsnitt 3.10.2). Vi knytter denne kategorien til begrepet *det meningsskapende rommet* vi presenterte i avsnitt 2.4.2. Dette samsvarer på mange måter med det Mercer (1996) og Bungum m. fl. (2018) beskriver som utforskende dialoger. Vi argumenterer ikke for at det meningsskapende rommet og utforskende dialoger er det samme. Det kan se ut til at utforskende dialoger beskriver noe enda mer sofistisert og målrettet (Mork, 2012), men vi mener det er tydelige likhetstrekk mellom disse. I det meningsskapende rommet er alle idéer verdsatt, og elevene bruker sitt autentiske språk. Det er dette vi tar utgangspunkt i når vi bruker kategorien meningsskaping. Men her er ikke dialog i det meningsskapende rommet ment som et kriterium. Det er snarere ment som et ideal, som elevene er på vei inn i. I de to kategoriene bekreftende og disputerende gjøres det forsøk på å skape mening, i alle fall fra én av partene. Men deltagerne evner ikke å ta bruk av idéene som meningsgenerator. Med andre ord følger de ikke opp innspill og idéer med kritisk engasjement. I de kritiske og de utdypende dialogene derimot bruker elevene andres innspill som utgangspunkt for videre drøfting og refleksjon. Deltagerne lytter aktivt til hverandre og alle idéer er velkomne. Her mener vi derfor at dialogene har flyttet seg inn i noe som kan minne om det delte kommunikasjonsrommet. For å kunne kvalifisere som utforskende derimot mangler de fremdeles noen kvaliteter. Hvilke kvaliteter dette er varierer mellom dialogene, men det som går igjen i vårt materiale er mangel på demokratiske avgjørelser, åpenhet og vurdering av alle innspill.

Vi fant eksempler på disse kategoriene både i utsagnene og i samtaleene, med unntak av meningsskapende diskusjoner som kun fant sted som samtaler og dialoger. Tabell 3 viser en oversikt over kategoriene vi brukte og en kort beskrivelse av disse.

Tabell 3: Beskrivelse av kategorier for innhold i elevers snakk

Type innhold	Beskrivelse
<b>Praktiske forhold</b>	Innebærer alle ytringer som handler om praktiske avklaringer eller forberedelser som er nødvendige for oppgaven. Det kan være læreren som gir informasjon eller elever som spør om hva de skal gjøre eller om de kan jobbe på pc
<b>Observasjon</b>	Omfatter alle ytringer som gir uttrykk for observasjon. Eksempel: «Det er veldig klissete og ekkelt»
<b>Forslag</b>	Omfatter elevers forslag til metoder eller forlag til hypoteser. Eksempelvis «vi kan ta ultralyd» eller «jeg tror det er en sprettball»
<b>Meningsskaping</b>	Elevene bruker observasjoner og/eller informasjon de har samlet inn til å formulere mulige forklaringer
<b>Oppsummering</b>	Dreier seg om at elevene gjentar det de har gjort og hva de har kommet frem til. Dette av og til for å avklare konsensus i gruppen, men oftere fordi lærer etterspør det
<b>Emosjonsytringer</b>	Innebærer utsagn som gir uttrykk for en følelse, et behov eller et ønske. Slike ytringer kan for eksempel dreie seg om at man ikke orker å gjøre oppgaven eller misnøye. For eksempel «Åå, jeg vil ikke ha det, jeg vil ha egg»
<b>Usikker</b>	Vil si at utsagnet umulig lar seg plassere grunnet mangel på kontekst eller for dårlig lyd kvalitet

### 3.10.2 Del 2 – Abduktiv analyse av meningsskapende samtaler

Vi tok utgangspunkt i Mercer (1996) sine samtaleytyper disputerende, kumulative og utforskende, til å analysere elevenes snakk (se avsnitt 2.5). Men da vi skulle kode våre data i henhold til disse, ble det fort tydelig at disse kategoriene ble enten for vide, eller for smale. De ble for vide fordi kategoriene inneholder mange ulike kjennetegn og nøkkelord som gjør det vanskelig å velge kategori ettersom samtaler gjerne treffer punkter på flere av kategoriene samtidig. De ble for smale fordi ingen av elevenes samtaler kvalifiserte som utforskende. Dessuten bruker Mercer flere faktorer som inntakskriterier i de ulike kategoriene, som vanskelig lar seg identifisere med lyd alene. Eksempler på dette er elevenes intensjoner, atmosfæren i gruppen og aktiv lytting. Brukte vi derimot kun kriteriene som gikk på verbalhandlinger, satt vi igjen med et stort datamateriale som ikke kvalifiserte til noen av dem.

Mange av de disputerende og kumulative samtaleene hadde tydelige utforskende kvaliteter. Dette er i tråd med Mercers selv som påpeker at hans kategorier ikke er normative og at enhver faglig samtale ikke nødvendigvis vil la seg plassere i noen av dem. Vi gikk derfor tilbake til



dataene og forsøkte å finne ut hvilke kategorier som lå naturlig i materialet. Vi vekslet mye frem og tilbake mellom ulike teorier og rammeverk og vårt eget materiale. Vi fant at skillet mellom disputerende, kumulative og utforskende samtaler ikke var tilstrekkelig. Ofte var det nettopp uenighet (disputerende) som førte til argumentasjon og testing, andre ganger ikke. Med andre ord gav det ikke mening å ha utforskende samtaler som en egen kategori i same nivå som kumulative og disputerende. Dette fordi samtaler i begge disse kategoriene etter en vid definisjon kunne kategoriseres som utforskende. Samtidig kunne vi heller ikke si at kumulative og disputerende samtaler *er* utforskende, ettersom vi fant at samtaler også kunne være kumulative eller disputerende *uten* å ha utforskende kvaliteter.

For å kategoriseres som disputerende legger vi derfor til grunn at elevene snakker om samme opplevde problem, men at de har kolliderende idéer og at deltagerne ikke tar hensyn til hverandres betraktninger. Vi ser også at idéer i disputerende samtaler bygger videre på hverandre ved at deltagerne forholder seg til dem ved å være uenige, ikke likegyldige.

Etter å ha lest Bungum m. fl. (2018) gav denne delen av materialet vårt mer mening. Bungum m. fl. tilføyer Mercers rammeverk en egen kategori for samtaler som er *bekreftende*. Det vil si samtaler der enighet ikke fører til videre utforsking eller argumentasjon. Dette løste dermed en del av vårt problem og vi bestemte oss derfor for å inkludere kategorien *bekreftende samtaler*. På denne måten kunne vi skille mellom konstruktiv enighet (utdypende) og ikke-konstruktiv enighet (bekreftende). Dermed satt vi nå med oppskriften på løsningen av problemet med å kode de disputerende samtalerne. På samme måte som vi nå hadde satt et skille mellom konstruktiv enighet, gjorde vi nå det samme med uenighet. Dette gjorde vi ved å legge til kategorien *kritiske dialoger*. Disse karakteriseres av uenighet som etterspør forklaringer eller der deltagerne begrunner sin uenighet med empiri. Dermed hadde vi to kategorier for enighet og to for uenighet, en konstruktiv og en ikke-konstruktiv. Utforskende ble dermed i dette rammeverket både de kritiske og de utdypende dialogene ettersom disse dialogtypene førte til utvikling av kunnskap i felleskap (konstruktiv enighet og konstruktiv uenighet). Videre omdøpte vi enighet og uenighet med *støtte* og *motstand* fordi disse begrepene er mer dekkende for å beskrive måten deltagerne i en samtale responderer på andre deltagers bidrag.

Uenighet er ifølge Mercer (1996) ofte en kilde til utforsking. Spenningen denne motstanden gir, skaper et behov for å prøve og teste i lys av observasjoner og fakta. Like fullt kan uenighet stagnere prosessen dersom uenigheten er så absolutt at det ikke finnes vilje til å undersøke

ideene. Ubetinget enighet vil ikke føre til utforsking, fordi man i så tilfelle er så enig i andres idéer at man ikke ser behov for å vurdere disse opp mot teori eller data. Det betyr imidlertid ikke at de ikke har en konstruktiv funksjon i utforsking. Noen ganger er idéer så logiske at det er lite hensiktsmessig å undersøke disse videre. Men da er de ikke utforskende og bidrar ikke til ny kollektiv forståelse. Enighet kan likevel stimulere til utforskende dialoger dersom de stimulerer til vurdering i lys av observasjoner og fakta. Slik enighet er preget av et forbehold. Man er enig i at idéen høres logisk ut, men man ønsker likevel å teste ideen. Ut fra dette har vi kommet frem til at elevene møter hverandres idéer med *støtte* eller *motstand*. Når støtten eller motstanden er konstruktiv, altså de utdypende og de kritiske, har dialogen utforskende kvaliteter. Ikke-konstruktiv har vi valgt å kalle opprettholdende, ettersom det begrepet bedre beskriver at samtalen ikke bringes videre. Dermed får vi to søyler for respons (støtte/motstand) og resultat av responsen (opprettholdende/konstruktiv). Som illustrert i figuren under (se Figur 1) er kritiske dialoger preget av konstruktiv motstand, utdypende dialoger preget av konstruktiv støtte, bekreftende samtaler preget av ikke-konstruktiv motstand og disputerende samtaler preget av ikke-konstruktiv motstand. Fargene i modellen illustrerer hvordan konstruktiv (blå) motstand (rød) skaper en endring (blå og rød blir lilla) og på samme måte hvordan konstruktiv (blå) støtte (gul) blir grønn, mens ikke-konstruktiv (fargeløs) motstand (rød) og ikke-konstruktiv (fargeløs) støtte (gul) ikke fører til endring.

	Motstand		
Opprettholdende	Disputerende	Kritisk	Konstruktiv
	Bekreftende	Utdypende	
	Støtte		

Figur 1: Oversikt over meningsskapende samtaler. Samtaler som blir støttet med ikke-konstruktiv enighet opprettholdes og er **bekreftende**. Samtaler som blir møtt med ikke-konstruktiv motstand opprettholdes og er **disputerende**. Samtaler som blir støttet med konstruktiv enighet fører til **utdypende dialoger**. Samtaler som blir møtt med konstruktiv motstand fører til **kritiske dialoger**

Kritisk motstand er der uenighet ytres med respekt og åpenhet. Støttende kritikk er der elevene møter andres utsagn ved å etterspørre eller tilby utdypning, justering eller argumentasjon, eller ytrer enighet med betingelser eller forklaringer. For eksempel: «jeg er enig fordi...» Dette i motsetning til bekreftende/disputerende der deltagerne er betingelsesløst og ubegrunnet enige eller uenige med hverandre.

Vår nyansering av Mercers kategorier er et forsøk på en forenkling som gjør det lettere å identifisere samtalenes art først i én omgang (støtte eller motstand) og derfra vurdere om denne er konstruktiv eller ikke. På denne måten eliminerer vi mengden analysekriterier for hver kategori og gjør dermed analysen mindre subjektiv og mer oversiktlig. Dette er med på å øke vår studies gyldighet (se avsnitt 3.8) Samtidig mister man kanskje noen viktige nyanser på veien. Hvilket er årsak til at vi videre ville vurderer noen sentrale kjennetegn for utforskende samtaler opp mot dialogene vi hadde kodet som utforskende. Vi har tidligere redegjort for vårt valg av begrepet dialoger i avsnitt 2.7. Etter denne definisjonen velger vi å kalle de utdypende og kritiske samtaler for *dialoger*, i motsetning til de bekreftende og disputerende som forblir *samtaler*. Dette for å understreke at de kritiske og utdypende dialogene er en mer sofistikert

form for samtale hvor deltakerne jobber sammen mot et felles mål om å skape mening av et følt problem.

Kriterier for utforskende dialoger, baserer vi på tidligere forskning på utforskende snakk som beskrevet i avsnitt 2.5 og vi oppsummerer dette slik:

*Tabell 4: Kriterier for utforskende dialoger*

<b>Kriterier for utforskende dialoger</b>
• Alle deltagerne uttrykker sine idéer med ord
• Partene stiller seg kritisk til hverandres idéer
• Enighet og uenighet begrunnes
• Deltagerne etterspør forklaringer og argumenter
• Argumenter bygger på bevis og teori
• Alle forslag blir tatt på alvor ved at de vurderes i lys av andre idéer, data og teori
• Man forsøker å komme til enighet på demokratisk vis

3.10.3 Del 3 – Deduktiv analyse av samtaler i lys av Deweys teori om doble refleksjoner

I siste del gjorde vi et tilfeldig utvalg av de meningsskapende samtalene for å se om vi kunne identifisere dobbel refleksjon.

## 4 Resultat

En grundig redegjørelse for sentrale begreper er gjort i avsnitt 2.7. Under (se Tabell 5), følger en forenklet oversikt over sentrale begreper som er ment å gjøre det lettere å slå opp betydningen av disse. Oversikten inneholder også forklaringer av forkortelser vi bruker i dette kapitlet. Vi understreker at når vi refererer til lærer i disse utdragene, er det både oss studenter som fungerte som lærere i den aktuelle timen, og klassens faste lærer. Kodene i utdraget viser forskjellen mellom disse rollene.

*Tabell 5: Forenklet oversikt over sentrale begrep og forkortelser i transkripsjonsutdrag*

<b>Sentrale begrep</b>	
<b>Ytring</b>	Verbalhandling bestående av ord eller andre meningsgivende lyder (esj, arh osv) fra den begynner til den slutter eller blir avbrutt.
<b>Snakk</b>	Alle verbale ytringer (samtaler + ytringer)
<b>Samtaler</b>	Ytringer som står i sammenheng med andre ytringer
<b>Dialog</b>	Formelle samtaler med felles mål om å skape mening eller å løse et problem
<b>Faglig</b>	Relevant for oppgaven
<b>Fase M</b>	Den fasen av undervisningen der elevene skulle finne ulike metoder
<b>Fase P</b>	Den delen av undervisningen der elevene skulle utforske en plastelinaklump
<b>Forkortelser i utdrag fra transkripsjon</b>	
<b>E1, E2, osv</b>	Elev
<b>E?</b>	Usikker på hvilken elev som kommer med ytringen
<b>L1</b>	Student som var lærer i den aktuelle timen
<b>L2</b>	Student som var observatør og assistent i den aktuelle timen
<b>Na, Nb</b>	Navn på personer som ikke er med i gruppen
<b>(utydelig)</b>	Usikker på hva som ble ytret
<b>...</b>	Blir avbrutt
<b>(...)</b>	Deler av transkripsjon klippet bort
<b>(00.00.00)</b>	Tidsstempel

### 4.1 Del 1 - Hva er innholdet i elevenes snakk?

Denne delen av analysen er induktiv og dermed tett på dataene. Figur 2 er sluttproduktet vi kom frem til gjennom denne prosessen. Figuren viser en oversikt over innholdet i elevenes snakk.

<b>Faglig</b>	<b>Praktiske forhold</b>	<b>Forstå oppgaven</b>
		<b>Praktiske forberedelser</b>
		<b>Formelle krav</b>
	<b>Observasjon</b>	<b>Knyttet til tidligere erfaring</b>
		<b>Setter ord på det de sanser</b>
		<b>Tolker</b>
		<b>Søker etter informasjon</b>
	<b>Forslag</b>	<b>Forslag om løsning</b>
		<b>Forslag om metode</b>
	<b>Meningsskaping</b>	<b>Disputerende</b>
		<b>Kritisk</b>
		<b>Kumulativ</b>
		<b>Bekreftende</b>
	<b>Oppsummering</b>	<b>På oppfordring fra andre</b>
<b>For å skape produkt</b>		
<b>For å bli enige</b>		
<b>Emosjonsytringer</b>	<b>Følelser</b>	
	<b>Humor</b>	
<b>Usikker</b>	<b>Uhørbart/mangel på kontekst</b>	
<b>Ikke-faglig</b>	<b>Naturfaglig</b>	
	<b>Annet-faglig</b>	
	<b>Privat/fritid</b>	
	<b>Prokrastinering</b>	

Figur 2: Innholdet i elevenes snakk. Kategoriene omfatter hele datamaterialet.

Tabell 6 viser hvordan ytringene fordeler seg i hele datamaterialet vårt, i de overordnede kategoriene *samtale*, *utsagn*, *ikke-faglig* og *usikker*. Den overordnede kategorien *faglig* som man kan se over i Figur 2, er summen av kategoriene *samtaler* og *utsagn* i Tabell 6.

Tabell 6: Hvordan ytringer av elevutsagn fordeler seg i overordnede kategorier totalt, i Fase M og i Fase P

Kategori	Total		Fase M		Fase P	
	Ytringer	Prosent	Ytringer	Prosent	Ytringer	Prosent
<b>Samtaler</b>	1043	77	284	57	759	89
<b>Utsagn</b>	51	4	25	5	26	3
<b>Ikke-faglig</b>	213	16	180	36	33	4
<b>Usikker</b>	46	3	11	2	35	4
<b>Total</b>	1353	100	500	100	853	100

Tabellen er en kvalitativ oversikt over hvordan de ulike ytringene til elevene fordelte seg i henhold til våre koder. Dette er gjort for å få en bedre oversikt over datamaterialet. Det er ikke ment som et resultat i seg selv, men overblikket tjener til å identifisere interessante kvalitative funn som for eksempel at fordelingen mellom faglige og ikke-faglige samtaler varierer mellom Fase M og Fase P.

Tallene vi presenterer i Tabell 6 er basert på elevers ytringer. Dette fører til at bak én enkelt ytring kan det være mange eller få ord. Vi valgte å presentere fordelingen i datamaterialet slik fordi vi ser det som hensiktsmessig å se på hver ytring da noe av det vi er interessert i er deltakelse i gruppen og eventuelt samtalen. Ytringer fra lærer er også talt med.

Det er relativt stor forskjell i antall ytringer i Fase M og Fase P, noe som er naturlig siden vi som tidligere nevnt har transkribert 4 opptak fra Fase M og 5 opptak fra Fase P. Den største forskjellen vi ser fra Fase M til Fase P er under kategorien *Samtaler* som har en økning på ca. 30 prosentpoeng, mens *Ikke-faglig* har en tilsvarende nedgang på ca. 30 prosentpoeng.

#### 4.1.1 Ikke-faglig

Ikke-faglig innebærer ulike kategorier av snakk som ikke har tydelig relevans til den utforskende aktiviteten. Som vist i Figur 2 deler vi disse inn i *naturfaglig*, *annet-faglig*, *privat* og *prokrastinering*.

Elevenes snakk har til tider innhold som ikke er relevant for oppgaven. Det hender likevel at disse utsagnene har naturfaglig innhold. Utdrag 1 er et eksempel på en naturfaglig samtale

mellom en gruppe elever og en lærer. Samtalen dreier seg om planeter og størrelsesforhold. Innholdet i samtalen er derfor naturfaglig, men det har ikke relevans for oppgaven.

E1: (utydelig) kjempeliten i forhold til Jupiter  
L2: I forhold til Jupiter, ja  
E1: Du vet den der store stormen på Jupiter?  
L2: Mhm  
E1: (utydelig) plass til en hel jordklode (utydelig)...  
E2: ...Er ikke det to?  
E1: Nei det er bare plass til en, men det er fortsatt veldig stort  
E2: (utydelig) sånn tre  
E1: Sikkert (utydelig)

*Utdrag 1: Eleven snakker naturfaglig, men det er ikke relevant for oppgaven*

Andre ganger handler elevenes ikke-faglige snakk om andre skolefag enn naturfag. Senere samme dag skulle noen av elevene ha presentasjon i en samfunnsfagstime og vi finner mye annet-faglig snakk om dette i vårt materiale, slik som eksempelet vist i Utdrag 2 der E3 viser E1 sin presentasjon og forklarer bildene i den.

E1: Skal du ha presentasjon?  
E3: Jeg skal ha presentasjon ja  
E1: (utydelig)  
E3: Hun er fra Polen og hun fra Nederland og det er meg

*Utdrag 2: Elevene snakker om andre skolefag*

Elevenes snakker også om ting som ikke har relevans til noe skolefag. Da dreier de seg ofte om fritid. Dette faller inn under *Privat*. Utdrag 3 er et eksempel på dette. I utdraget snakker E3 og E2 om katteutstillinger.

E3: Vi har gjort det noen få ganger før når kattene lukter vondt eller er skitne eller gjørmete eller noe sånt  
E2: Kunne dere vert med der?  
E3: Vi kunne gått, men det ville vært svindyrt  
E2: Hvor mye koster det å reise da?

*Utdrag 3: Privat snakk*

Andre ganger snakker elevene så mye om praktiske forhold at det blir destruktivt for oppgaven.



I Utdrag 4 ser vi en samtale der elevene justerer bordet opp og ned så mange ganger at det går over til å stjele tid fra oppgaven.

E(fra annen gruppe): Den går jo ikke opp  
E2: Se her  
(*elevene heiser bordet*)  
E?: Opp opp  
(*Bordet heises mer*)  
E?: Helt opp, helt, helt opp  
E?: Men for faen E2  
E3: Hvorfor skal du ha den så høyt de sitter jo ikke (utydelig)  
E1: Jeg klarer jo ikke å skrive lengre. Jeg kan så vidt skrive (utydelig)  
E2: Kan du ta den litt mer opp?  
E2: Jeg får jo den ikke opp  
E4: Klarer du ikke?  
E3: Nei, ikke ta den mer opp E4  
E2: Jo  
E2: Ta den mer opp  
E3: Du ødelegger for alle de andre  
(*Bordet heises eller senkes litt til*)  
E3: Der  
E3: (utydelig)  
(*Latter*)  
E4: Perfekt, sant E1?

*Utdrag 4: Prokrastinering gjennom overdrevent fokus på praktiske forhold*

En annen måte elevene prokrastinerer på er ved ikke-konstruktive diskusjoner eller andre kreative måter å unngå å jobbe på. I Utdrag 5 er et eksempel der elevene kverulerer med læreren. Elevene forsøker først å påstå at de har funnet svaret og derfor ikke trenger å jobbe mer. Deretter foreslår elevene at de trenger å slappe av. Når de får beskjed om at de ikke får lov til å spille spill, argumenterer de med at de ikke spiller spill, men «er på google» mens de spiller spill på googles startskjerm. Dette kodet vi som prokrastinering under ikke-faglig.

L1: Dere trenger bare én pc  
 E1: Men egentlig, jeg må gjøre, jeg må spille dette spillet. Men jeg vet i hvert fall at det er jern, nikkel og magma på innsiden  
 L1: Ja, men...  
 E1: Og vi trenger en drill. En drill for å komme oss ned. Drill og bomber, sånn at vi kan sprengte (utydelig). Å, du spiller også, yeey.  
 L1: Men dere er ikke her for å spille spill i dag  
 E1: Ja, men vi prøver å finne ut av hva vi trenger, også må vi slappe av  
 L1: Dere trenger ikke slappe av enda, dere har jo ikke, (*ler*) skoledagen har jo bare vart...  
 E1: ...Men jeg spiller ikke, vi er bare på google se, vi er bare på google. (*Spiller det spillet på startskjermen til google*)  
 L1: Men sett i gang  
 E1: Men vi har jo settet i gang  
 L1: Jeg tar pcen hvis du ikke hører på meg. (*Pause*) Ja.  
 E1: Okey, bomber og driller. Er det vi trenger for å komme til innsiden av jorden  
 L1: Bruk pcen til å finne ut av metoder, eller ikke bruk pcen  
 E?: Spillegal. Oi. Okey  
 L1: Men husk, spørsmålet er ikke hva er inne i jorden  
 E1: Jo  
 L1: Spørsmålet er hvordan kan vi finne ut av hva som (utydelig)  
 E2: Ti tusen atombomber

Utdrag 5: Prokrastinering gjennom kverulering

Elevene gir også til tider uttrykk for humor på en måte som ikke er knyttet til oppgaven, som vist i Utdrag 6, der en elev ytrer å være fanget i en kjeller uten mat og drikke.

E1: (*Hvisker i mikrofonen*) Hallo. Hallooo. Visste dere at jeg sitter fast i en kjeller (utydelig) uten mat og drikke

Utdrag 6: Uttrykk for humor

## 4.2 Hva er innholdet i elevenes faglig relevante snakk

Elevenes faglig relevante snakk, det vil si kategoriene samtaler og utsagn, utgjør 81% av det totale materialet. Innholdet i elevenes faglig relevante snakk fordeler seg mellom *praktiske forhold, emosjoner, observasjoner, forslag, oppsummeringer* og *meningsskaping* (se Figur 2).

### 4.2.1 Praktiske forhold

Praktiske forhold omfatter snakk som er ment å avklare og forstå oppgaven og legge til rette for gjennomføring av den. Her ser vi at elevene ofte etterspør informasjon ved å spørre læreren

om hvordan de skal løse oppgaven rent praktisk. Der elevene har snakket så lenge om ett praktisk forhold at det ikke lenger er relevant for oppgaven har vi kodet dette som *prokrastinering* og dermed *ikke-faglig*.

At elevene snakker om *formelle krav*, ser i flere eksempler på i transkripsjonen hvor elevene etterspør hvilke hjelpemidler de kan bruke. Dette går ofte på om de får jobbe på pc og på hva læreren forventer av sluttprodukt. Under (se Utdrag 7) ser vi at elevene lurte på om de skal lage en powerpointpresentasjon eller om de skal produsere et tekstdokument.

E?: Skal man lage dok...  
E5: ...Vi trenger hjelp  
E3: Skal vi lage dokument eller presentasjon?  
L2: Dere kan bare skrive ned på det her arket, metoder og utstyr hvis man trenger utstyr  
E3: Hvorfor ikke på chromebook? Det er gøyere  
L1: Du kan godt skrive på chromebook  
E1: Kan du hente linjal?

*Utdrag 7: Elevene snakker om formelle krav*

Et annet eksempel på at elevene jobber praktisk med formelle krav er at de snakker om hvordan ting staves. Selv om det å stave også handler om å tilegne seg kunnskap i andre fag har det først og fremst praktisk formål i denne sammenhengen. I Utdrag 8 ser vi en elev som vil skrive stetoskop på metodearket sitt og spør lærer hvordan dette staves.

E4: St, st, sssst, sånn? (*Staver stetoskop og viser L2*)  
L2: Good  
E4: Stetoskop

*Utdrag 8: Elevene snakker om formelle krav*

Utdrag 9 viser at elevene forbereder seg på å lete etter informasjon ved at de setter seg sammen foran en chromebook.

E1: Du kan sette deg der E2, da kan du få se på min skjerm om du vil.  
E2: Okey

*Utdrag 9: Elevene snakker om praktiske forberedelser*

Elevene snakker også om utstyr. Dette går ofte ut på hvordan utstyret fungerer. Noen ganger blir utstyr ødelagt og må repareres, som i Utdrag 10. Utstyr kan her dreie seg både om utstyr til utforskning, men også annet utstyr som skrivesaker og pc.

E?: Bare ta den på  
E2: Jeg tror ikke den virker, ikke veldig  
E3: Jeg tror du har ødelagt den litt, E2

*Utdrag 10: Elevene snakker om praktiske forberedelser*

Praktiske forhold kan også omhandle at elevene prøver å forstå selve oppgaven. I Utdrag 11 ser vi et eksempel på en elev som avklarer med en annen elev at oppgaven er å finne ut hva som er inne i plastelinaklumpen.

E2: Skulle vi finne ut hva som er inni den?  
E1: Ja

*Utdrag 11: Elevene prøver å forstå oppgaven*

#### 4.2.2 Observasjoner

Observasjonsytringer er ytringer der elevene gir uttrykk for noe de observerer. Dette skjer gjerne spontant, og dermed blir disse ofte stående som enkeltytringer ettersom alle er mest opptatt av det de ser, og ikke får med seg hva de andre sier. Spesielt i Fase P kjennetegnes elevenes snakk ved at det foregår flere samtaler samtidig, noe som gjør at ytringene i mindre grad bygger på hverandre. Det samme er tilfelle i Fase M, men her er det i større grad resultat av at elevene jobber på hver sin pc, og dermed ikke observerer samme ting.

I Utdrag 12 ser vi et eksempel på at en elev knytter en observasjon til tidligere erfaringer. Etter å ha kjent på klumpen finner eleven likhetstrekk mellom plastelinaen og *modellkitt*, hvilket er et annet ord for plastelina, akkurat som eleven påpeker. Vi finner også eksempel på at elevene setter ord på det de sanser når de observerer, noe man kan se eksempel på i Utdrag 13 der en elev beskriver hvordan klumpen lukter, mens to andre elever beskriver klumpen som stor. Her ser vi også at sammenhengen mellom elevenes utsagn er svak ettersom de fokuserer på ulike ting, og ikke bygger på hverandres utsagn. Som for eksempel: «E3: Det er ganske stort. E2: Ja, men den lukter ikke godt i det hele tatt».

E2: Plastelina er jo for så vidt det samme som modellkitt  
E3: Ja

*Utdrag 12: Elevene knytter observasjoner til tidligere erfaringer*

E3: Den lukt., det kjønes, (utydelig)  
E2: Den lukter ikke godt  
E1: Det er stort  
E3: (utydelig)  
E3: E2, prøv å lukt på den  
E3: (utydelig)  
E3: Det er ganske stort  
E2: Den lukter ikke godt  
E3: E2, det er ganske stort  
E2: Hæ  
E3: Det er ganske stort  
E2: Ja, men den lukter ikke godt i det hele tatt  
E3: Jeg vet det

*Utdrag 13: Elevene setter ord på det de sanser*

Noen ganger tolker elevene det de observerer. Utdrag 14 viser en samtale der elevene tror de har sprukket noe inne i plastelinaklumpen.

E4: Litt lang kanskje  
E?: (utydelig)  
(Latter)  
E?: (Ler) Jeg tror jeg sprakk noe  
(Latter)  
E?: (utydelig)  
E3: Vi tror vi sprakk noe

*Utdrag 14: Elevene tolker det de erfarer*

Elevenes snakk gir også uttrykk for innhenting av faktainformasjon. Det kan for eksempel være å finne ut hvor mye noe vanligvis veier. Dette finnes vi flest eksempler på i Fase M. I Utdrag 15 jobber gruppen med å finne ut hvordan man kan forske på innsiden av jordkloden. I denne samtalen finner elevene faktainformasjon om hva jordens indre består av.

E1: Det er jern, nikkel og smeltet stein som er inni jorden. (utydelig) på google  
E2: (utydelig) magma?  
E1: Og det er magma. Magma er egentlig smeltet stein  
E2: Ja

*Utdrag 15: Elevene finner faktainformasjon*

#### 4.2.3 Forslag

Kategorien *forslag* omfatter snakk som først og fremst inneholder forslag til metode, noe Utdrag 16 er et eksempel på. I dette eksempelet kommer en elev med forslag om å bruke en skje til å undersøke hva slags lyd man får ved å slå på klumpen. Videre kommer en annen elev med nok et forslag til metode. Denne gangen forslag om å teste om plastelinaklumpen flyter.

E1: Har vi en skje?  
L2: En skje?  
E1: Ja, har vi en skje?  
L2: Det går helt fint sikkert å finne en skje  
(...)  
E1: Ja for jeg har en idé, vi kan, vi kan slå på den, og se om det kommer en lyd  
L2: Med en skje?  
E1: Ja  
E2: Se om den flyter!  
L2: Ja, vil du det?  
E3: Ja, ja

*Utdrag 16: Elevene kommer med forslag til metode*

Vi ser at forslag også kan dreie seg om løsningsforslag. Dette gjelder de løsningsforslagene som ikke blir videre vurdert. Hadde de blitt det, ville de blitt kodes som *meningsskaping*. I Utdrag 17 kommer E1 med et løsningsforslag. E2 forsøker å komme med motforslag, men det blir avbrutt. Det blir ikke stilt noen kritiske spørsmål og forslaget blir heller ikke begrunnet og kodes derfor som forslag til løsning, og ikke meningsskaping.

E1: Okey, jeg tror det er en tennisball  
E2: Ja. Eller en, eller en...  
E1: Tennisball og pingpongball

*Utdrag 17: Elevene kommer med forslag til løsning*

#### 4.2.4 Oppsummering

Elevene oppsummerer hva de har gjort og hva de har kommet frem til. Dette skjer som oftest når læreren etterspør det eller når de skal skrive ned hva de har funnet ut. Noen ganger oppsummerer også elevene hva de har kommet frem til. Dette for å avklare hva de har blitt enige om, eventuelt hvilke kompromisser de har kommet frem til. Utdrag 18 er et eksempel på hvordan elevene oppsummerer for å avklare konsensus.

E3: Ja, men vi vet hva det er  
E?: Ja, en ball  
E3: Så hvorfor skriver vi ikke bare det da  
E4: Sprettball  
E2: Ja, det er en ball. Skal..  
E3: Sprettball, sprettball

Utdrag 18: Elevene oppsummerer for å avklare konsensus

Elevene oppsummerer også hva de har gjort for å besvare oppgaven de har fått. Dette fordi de har fått utdelt et ark der de blitt bedt om å fylle ut hva de gjør og hva de finner. Utdrag 19 er et eksempel på dette.

E2: Ja..  
E1: Metallkule (*staver ut*)  
E2: (*leser opp*) Hvordan undersøker vi? Ehh, nål. Nål og magnet (*skriver ned*). (*leser opp*) Ehh, hva fant vi?

Utdrag 19: Elevene oppsummerer for å skape produkt

Som nevnt finner vi flest eksempler på at elevene oppsummerer som resultat av oppfordring fra lærer, men det hender også at elevene får lignende oppfordring fra andre medelever. I Utdrag 20 ser vi et eksempel på at læreren etterspør hva gruppen har gjort, og elevene oppsummerer.

L1: Hva har dere testet da?  
E2: Metallkuler. Men jeg tror det er sånn oval, jeg tror den er oval  
L1: Med nål og magnet (*leser opp notatene*). Og den var magnetisk?  
E2: Ja  
L1: Okey  
E2: Så den er metall. Det er derfor vi skrev magn.. metall  
L1: Okey

Utdrag 20: Elevene oppsummerer fordi læreren ber om det

#### 4.2.5 Emosjonsytringer

Emosjonsytringer er snakk som gir uttrykk for følelser som ikke først og fremst er knyttet til observasjoner. For eksempel er «arh, jeg ville holde den», kodet som emosjon, mens «æsj, den er ekkel» er kodet som observasjon.

Elevene ytrer følelsene sine gjennom meningsbærende lyder som arg, ååh osv. Ofte beskriver de også følelsene sine med ord. Ytringen under i Utdrag 21 er et eksempel på begge deler. Elevene viser også følelser ved å uttrykke misnøye med måten det samarbeides på, noe Utdrag 22 illustrerer et eksempel på.

E1: Egg, åå, jeg vil ikke ha det, jeg vil ha egg

*Utdrag 21: Elevene uttrykker følelser*

E1: E3, kan jeg få kjenne (*klagete tone*). E3...

E3: Ja, men vi kjenner på den nå

E1: Ååå men jeg har lyst til å kjenne jeg og

*Utdrag 22: Elevene uttrykker følelser*

Både elever og lærere sier av og til ting som først og fremst forstås som vitser. Denne kategorien omfatter derfor snakk som er humoristisk ment, dersom det samtidig holder seg til oppgavens tema. I Utdrag 23 ser vi en samtale der en elev foreslår at det kan være en baby inne i plastelinaklumpen. Denne er kodet som emosjonsytring fordi forslaget først og fremst er ment som en spøk, men uten å ta fokus vekk fra oppgaven.

E2: Arh. Nei.

E1: Kanskje det er en baby

E2: (*Ler kort*) Ja kanskje det

*Utdrag 23: Elevene uttrykker humor*

#### 4.2.6 Meningsskaping

Meningsskaping omfatter samtalene der elevene sammen forsøker å gjøre mening av observasjonene sine. Videre differensiering av denne kategorien, som vist i Figur 2, vil vi komme tilbake til senere i avsnitt 4.3. Utdrag 24 er et eksempel på en meningsskapende samtale mellom fire elever der en elev foreslår at innholdet kan være et hviskelær. Forslaget møter motstand ved at en annen elev påpeker at klumpen er for stor til at innholdet kan være et normalt hviskelær. E4 argumenterer med at det kan være et hviskelær dersom det er mye plastelina rundt. Dette fører til videre testing der elevene erfarer at nålen ikke kan presses dypt ned i plastelinaen. Ut fra dette konkluderer de med at det dermed ikke kunne være et hviskelær med mye plastelina rundt.



E1: (utydelig) hviskelær?  
 E1: Det er ikke et hviskelær, så stort hviskelær?  
 E4: De tok mye modellkitt og lite hviskelær  
 E1: Nei men vi kjente på den og da (utydelig) hvis du kjenner på den så er det ...  
 E3: ...Ja det kjentes ut som  
 E?: Kjempestor  
 E4: Ja men det er kjempedypt ned, jo, prøv med den  
 E1: Kan jeg få lov til å kjenne  
 E3: Nei det er ikke kjempedypt ned. Det er ikke dypt i det hele tatt, det er ikke dypt i det hele tatt.  
 E1: Se, det er så dypt  
 E3: Det er ikke dypt i det hele tatt  
 E1: Hvorfor går ikke det lenger (*stikker nål inn i plastelinaklumpen*)  
 E3: Det er i alle fall ikke et hviskelær  
 E2: Det er ikke et hviskelær  
 E3: Nei det er det i alle fall ikke

*Utdrag 24: Meningsskaping*

#### 4.3 Del 2 - På hvilke måter er samtalene elevene imellom utforskende?

Videre ser vi nærmere på den delen av materialet der elevene forsøker å skape mening. Her ser vi mer på samtalenes form. Vi ser på hvordan elevene forholder seg til hverandres innspill og idéer når de forsøker å skape mening sammen (se avsnitt 2.7.1 og avsnitt 3.10.1).

Utdypende dialoger utgjør den største delen av de meningsskapende samtalene. Samtaler preget av støtte forekommer vesentlig oftere enn samtaler preget av motstand. De produktive dialogene dominerer. Disputerende samtaler utgjør en så liten andel av materialet at det ikke er mulig å presentere de som et tydelig resultat.

##### 4.3.1 Bekreftende samtaler (ikke-konstruktiv støtte)

Utdrag 25 er fra første time hvor gruppene fikk 2 plastelinaklumper i starten av økten. Det gjør at elevene i denne gruppen utforsket to plastelinaklumper samtidig og veksler mellom å observere disse to. Samtalene er derfor noe oppstykket og flere ganger deler gruppen seg i to og snakker samtidig to og to om hver sin klump. Dette er med på å gjøre sekvensene korte. Den aktuelle sekvensen kommer ganske tidlig i utforskningen. En elev (E1) har akkurat testet om klumpen reagerer med en magnet, hvilket den gjorde. Eleven er derfor overbevist om at det må være en magnet inne i plastelinaklumpen. Dette på bakgrunn av en feilslutning om at det som reagerer med en magnet må være en magnet. Elevens hypotese blir ukritisk bekreftet av E2, som kjenner på klumpen og konkluderer med at det kjennes ut som en magnet. E3 forsøker

også å kjenne på klumpen og kommer til samme konklusjon. Medlemmene er dermed enige om at innholdet er en magnet, uten at noen begrunnelser hverken er blitt gitt eller etterspurt. Til dels kan man si at påstanden er begrunnet med utsagnet «klumpen reagerte med en magnet». Likevel er det ingen som stiller seg kritisk til konklusjonen. Dette på tross av at elevene nylig har hatt undervisning om magnetisme og hvordan ulike materialer kan være magnetiske. Etter dette skriver gruppen ned magnet på arket sitt og diskuterer ikke dette videre. De utforsker heller den andre klumpen som de er mer usikre på.

E1: Det er en magnet  
E2: Man kjenner jo at det er en magnet og.  
E3: Kan jeg kjenne? (pause) Jeg kan kjenne at det er en magnet  
E4: Magnet?  
E1: Yes, magnet

*Utdrag 25: Eksempel på bekreftende samtale*

#### 4.3.2 Disputerende samtaler (ikke-konstruktiv motstand)

I vårt materiale er det svært få disputerende samtaler. Der de finner sted er de som regel korte og går stort sett ut på at elevene er uenige uten å begrunne hvorfor. Vi har ikke nok materiale til å presentere et fullstendig resultat som beskriver hva som kjennetegner denne typen samtaler. Det vi kan si er at vi finner samtaler som minner om disputerende samtaler ved at de er korte og ubegrunnede (se Utdrag 26).

E3: Se her da. Jeg tror at det er en ballong  
E1: (*Hvisker*) Neh

*Utdrag 26: Eksempel på disputerende samtale*

I Utdrag 27 har en gruppe gjort ulike observasjoner og tester og kommet frem til at de tror klumpen inneholder en ball. De har diskutert om de skal skrive ball eller sprettball. Etter en stund utvikler samtalen seg til noe som kan minne om en krangel om hvem som har rett. Dette uten at elevene begrunner sine påstander i observasjoner eller fakta. På tross av at lærer minter elevene på at de må begrunne sine påstander, gjentar elevene kun sine standpunkter uten å begrunne dem. Man kan argumentere for at E4 begrunner sin påstand gjennom å demonstrere hvordan ballen spretter. Likevel mener vi det ikke kan kalles en begrunnelse ettersom eleven ikke setter ord på hvorfor han mener måten klumpen spretter på indikerer at innholdet er en sprettball fremfor en annen type ball.

E2: Dette må være en sprettball, jeg er, for jeg tviler på at dette her ikke er en sprettball  
E1: Det er ikke en sprettball, det er en ball  
L2: Hvorfor det, dere må begrunne hvorfor..  
E4: ... Det er jo sikkert en sprettball, se  
E1: Det er jo sikkert ikke en sprettball, det er en ball, en vanlig ball  
(*dunk dunk*)

Utdrag 27: Eksempel på disputerende samtale

#### 4.3.3 Utdypende dialoger (konstruktiv støtte)

Denne kategorien utgjør den største delen av de meningsskapende dialogene. Vi ser at konstruktiv støtte kommer både fra lærer og medelever. Dialogen under (se Utdrag 28) er et eksempel på det sistnevnte.

Samtalen under foregår i Fase P. Gruppen gjorde seg raskt opp en hypotese om at plastelinaklumpen inneholdt en sminkesvamp. Dette har først og fremst bakgrunn i at dette er en baseskole der klassen deles i tre og samme undervisningsopplegg gjøres tre ganger samme dag. I friminuttet fikk denne gruppen vite at en gruppe som deltok i den tilsvarende økten timen før dem hadde en såkalt «beautyblender» i sin klump. Gruppen går dermed ut ifra at innholdet i plastelinaklumpene er det samme i alle timene. Gruppen har stort sett bekreftende samtaler der de er enige om samme prediksjon, uten å begrunne denne i observasjoner. Når en elev fra en annen gruppe kommer med forslag om å teste om den er magnetisk, oppfordres elevene til teste og begrunne sin idé. Som vi ser preges samtalen fremdeles av konsensus, men nå bruker elevene i større grad observasjoner til å underbygge påstandene sine «den popper liksom» og «den er sånn myk».

E (fra annen gruppe): Dere vet at vi har lov å ta her, for å sjekke om det er magnetisk  
E1: Det, det er jo det. Det er en beauty blender, E2  
E2: Ja, jeg vet  
E1: Den popper liksom, den er i hvert fall ikke magnetisk  
E (fra annen gruppe): Hvordan vet du det?  
E1: Fordi vi vet hva det er. (pause). Vent E2, få prøve en gang til kjapt. (Pause). Få prøve kjapt.  
(Pause)  
E2: Ja den er sånn myk

Utdrag 28: Eksempel på utdypende dialog

### *Analyse i henhold til kriterier for utforskende dialoger*

Argumenter bygger på observasjoner, men vurderes ikke opp mot informasjon. Idéer blir uttrykt med ord og alle forslag blir tatt på alvor. Deltagerne stiller seg kritisk til påstander og forklaringer og argumenter blir etterspurt. Det er ingen demokratisk prosess å finne her. Dialogen inneholder flere, men ikke alle, kriterier for utforskende dialoger.

#### 4.3.4 Kritiske dialoger (konstruktiv motstand utforskende)

Denne dialogtypen utgjør en relativt stor andel av de meningsskapende dialogene. Den forekommer mindre enn utdypende dialoger, men oftere enn bekreftende og disputerende.

Samtalen under (se Utdrag 29) foregår mellom to elever som er uenige om hva som er inni plastelinaklumpen. Den ene tror innholdet er en ballong, mens den andre tror det er en stressball. Som vi ser fører uenigheten mellom elevene til at de blir nødt til å begrunne sine idéer. Den ene eleven begrunner til hypotese i observasjoner. Eleven har stukket inn i klumpen med en binders og mener at en ballong ville ha «poppet» ved slik påvirkning, noe den ikke har gjort. Den andre eleven bruker fakta og logikk som argumentasjon. Stressballer er dyrere enn ballonger og skolen ville antagelig ikke kjøpt så dyrt utstyr.

E3: Hvor er hullet du lagde, det var der ja (utydelig). (*Ler*) Jeg tror det er stressball. Jeg har mange sånne stressballer. Den er (utydelig) og er myk. (Kort pause). Vi brukte nål på metode. Eh nei nei, E2, vi skal jo skrive der.

E2: Åja

*(Klippet vekk fordi det var del av en annen samtale som gikk parallelt)*

E3: Men jeg tror ikke det er en ballong for hvis du ser derfra (pause). En ballong skal ikke være så tett. Hvis (utydelig) ett hull så skulle hele greia ha poppet. Den har ikke poppet enda, den er fortsatt (pause). Jeg tror det er en stressball fordi de har veldig sånn tjukk plastikk, så hvis det kommer ett hull så er det fortsatt ting inni.

E2: Ja, men de har ikke råd til (utydelig) koster sånn 20 kroner

*Utdrag 29: Eksempel på kritisk dialog*

### *Analyse i henhold til kriterier for utforsking*

Alle deler sine idéer med ord, og påstander blir begrunnet i lys av observasjoner og faktainformasjon. Deltagerne bygger delvis videre på hverandres begrunnelser, men dette skjer ganske asymmetrisk og det foregår ingen synlig demokratisk prosess.

#### 4.3.5 Utforskende dialoger

I denne analysen finner vi at ingen av dialogene i vårt materiale inneholder alle kriteriene for utforskende dialoger samtidig. Vi må derfor konkludere med at kritiske og utdypende dialoger ikke kvalifiserer som utforskende etter en streng definisjon der alle elementer må finne sted. Likevel ser vi at disse inneholder flere utforskende kvaliteter.

#### 4.3.6 Argumentasjon

Argumentasjon har vi i denne oppgaven definert som *påstander med begrunnelse* (se avsnitt 2.2.2). For å identifisere disse i vårt materiale har vi brukt nøkkelordene: *fordi, for, siden og på grunn av*. Eksempler på at elevene argumenterer finner vi stort sett i kategoriene *observasjoner, forslag og oppsummering*, og aller mest i *meningsskaping*. Dette er som forventet ettersom meningsskaping blant annet defineres som samtaler der forslag begrunnes eller observasjoner knyttes til data. Under viser vi noen eksempler på elevenes argumenter. Nøkkelord er uthevet.

Påstanden i Utdrag 30 er at innholdet ikke er en ballong. Påstanden begrunnes med at ballonger har en tynn hinne og at denne ville ha sprukket da de stakk i den med en nål. Videre presenteres en motpåstand om at det kan være en stressball. Dette sammenlignes med forrige argument og begrunnes videre med at stressballer har tykkere hinne og at denne derfor beholder fasongen på tross av at man har stukket i den. Tilstedeværelsen av motargument gjør dette til et eksempel på et argument med spesielt høy kvalitet, relativt til de andre argumenter i vårt materiale (se avsnitt 2.2.2).

E3: Men jeg tror ikke det er en ballong **for** hvis du ser derfra (pause) en ballong skal ikke være så tett. Hvis (utydelig) ett hull så skulle hele greia ha poppet. Den har ikke poppet enda, den er fortsatt (pause) jeg tror det er en stressball **fordi** de har veldig sånn tjukk plastikk, så hvis det kommer ett hull så er det fortsatt ting inni.

*Utdrag 30: Elev begrunner sin påstand*

Påstanden i argumentet under (se Utdrag 31) er at det ikke hjelper å lukte på klumpen. Begrunnelsen er at plastelina har lukt i seg selv og at denne kan forstyrre observasjonen.

E2: Okey det hjelper ikke å lukte på den **for** den lukter bare plastelina

*Utdrag 31: Argument med kort begrunnelse*

I Utdrag 32 er påstanden i argumentet at innholdet i klumpen har samme fasong som klumpen. Begrunnelsen er at avstanden ned til gjenstanden er lik alle retninger.

E1: Men du, jeg vet at den her er, er rund, siden hvis du liksom stikker den her, så er det like langt ned som hvis du stikker den der, der og der

Utdrag 32: Argument om metode for observasjon

#### 4.4 Del 3 – Dobbel refleksjon

Her ser vi på hvordan elevene bruker observasjoner og fakta til å vurdere idéene (se avsnitt 2.3.2). Der samtalene har både induktive og deduktive elementer har de dobbel refleksjon. Det vil si at samtalene inneholder henholdsvis idé til tolkning og testing av idéen enten ved forsøk, videre observasjon eller ved å etterspørre informasjon.

Samlet sett ser vi at de dialogene som inneholder det vi har identifisert som konstruktiv støtte eller motstand (kritiske og utdypende dialoger, se Figur 1), også ser ut til å inneholde synlig dobbel refleksjon. Dette i motsetning til de bekreftende og de disputerende samtalene, der vi ikke kan identifisere synlig dobbel refleksjon. Tabell 7 viser en oversikt over de meningsskapende samtalene vi har analysert i lys av Deweys teori om dobbel refleksjon.

Tabell 7: Meningsskapende samtaler i lys av Deweys teori om dobbel refleksjon

	<b>Støtte/motstand</b>	<b>Idéer til tolkning</b>	<b>Dobbel refleksjon</b>	<b>Utforskende elementer</b>
<b>Disputerende</b>	Motstand	Flere	Nei	Nei
<b>Bekreftende</b>	Støtte	En	Nei	Nei
<b>Kritisk</b>	Motstand	Flere	Ja	Ja
<b>Utdypende</b>	Støtte	En	Ja	Ja

##### 4.4.1 Kritiske dialoger

Utdrag 33 viser en dialog vi har kodet som *kritisk*. Dialogen finner sted ganske sent i utforskningen og elevene har lenge trodd at innholdet i plastelinaklumpen enten er en stressball eller en ballong. Elevene er enige om at dersom det er en ballong, må det være en ballong fylt med vann. E2 og E3 tester hypotesen ved å riste på klumpen. E2 syns ikke det kjennes ut som det er vann inni, mens E3 er uenig. E1 og E4 forsøker å klemme på klumpen og erfarer at klumpen eser ut igjen til opprinnelig form, slik de er kjent med at stressballer gjør. I dialogen ser vi både induktive og deduktive refleksjoner. Elevene har forslag til mulige løsninger og

tester disse mot observasjoner og tidligere erfaringer. Tilstedeværelsen av synlig dobbel refleksjon er med på å styrke vår påstand om at dialogen er av utforskende karakter.

E2: Det er ikke vann inni  
E3: Det føles veldig sånn ut  
L2: Hvorfor tror ikke du at det er vann inni, E2  
E2: Jeg tror at det er en stressball (utydelig), på grunn at vi har ristet på den, (utydelig) lagd lyd.  
L2: Okey  
E4: Stressball?  
E3: Ja vi har skrevet det  
L2: Hva tenker du, E1?  
(pause fra 00.07.15 til 00.07.26)  
E1: En stressball, jeg klemte hardt på den (*ond latter*)  
E4: Den går jo ut igjen, den går jo ut igjen i form også  
L2: Den går ut igjen i form

Utdrag 33: Eksempel på en kritisk dialog

#### 4.4.2 Bekreftende samtaler

Under (se Utdrag 34) ser vi en samtale som vi har kodet som *bekreftende*. Det vil si at den ikke inneholder utfordrende idéer til tolkning. Som vi ser, inneholder samtalen flere idéer. «Det er ikke et hviskelær» og «det er en ball». Men dette er likevel en og samme idé. Ettersom at «det er en ball» vil være det samme som at «det ikke er et hviskelær». Dette i motsetning til dialogen over der man diskuterer idéen «det er en stressball» og «det er en ballong», ettersom den ene idéen utelukker den andre. Idéene i samtalen under testes ikke videre. Altså inneholder samtalen induktive elementer, men ikke deduktive. Dermed er det ikke synlig dobbel refleksjon i samtalen.

E3: Det er i alle fall ikke et hviskelær  
E2: Det er ikke et hviskelær  
E3: Nei det er det i alle fall ikke  
E1: Å, det er en ball, det er en ball, det er en ball!  
E2: Det er en ball?  
E3: Ja  
E1: Det er en ball

Utdrag 34: Eksempel på en bekreftende samtale

#### 4.4.3 Disputerende samtaler

I samtalen i Utdrag 27 vist i avsnitt 4.3.2 ser vi to konkurrerende idéer. En elev tror plastinaklumpen inneholder en sprettball, mens en annen mener det er det hen kaller en vanlig ball. Idéene blir ikke testet mot observasjoner eller fakta og det er derfor ikke synlig dobbel refleksjon i samtalen.

#### 4.4.4 Utdypende dialoger

I Utdrag 28 vist i avsnitt 4.3.4 ser vi en elev som har en idé til tolkning. Etter å ha blitt utfordret av en medelev på å begrunne idéen sin blir eleven oppmuntret til å teste idéen sin på nytt. Det er derfor både induktive og deduktive elementer i dialogen.

### 4.5 Rammeforutsetninger

Undervisningen fant sted den 31. oktober 2022. Det vil si at det var halloween, noe som opptok elevene. Elevenes faste lærer var til stede. Det er mange rammefaktorer vi kunne valgt å legge vekt på. Vi ble nødt til å gjøre et utvalg og endte derfor opp med å se nærmere på lærerens rolle og påvirkning på elevenes samtaler. *Læreren* vil i dette tilfelle være enhver voksen som fungerte som en *mer kompetent annen* ovenfor elevene (se avsnitt 2.4.1). Det vil si elevenes faste lærer, studenten som var lærer i den aktuelle timen samt studenten som var observatør og assistent i den aktuelle timen (se Tabell 5). Vi valgte også å se nærmere på elevenes diskusjonsklima seg imellom.

#### 4.5.1 Lærerens støtte

Vi finner flere ulike eksempler på at læreren forsøker å støtte elevenes samtaler i en mer konstruktiv retning. I Utdrag 27 vist i avsnitt 4.3.1 ser vi at lærer gjør et forsøk på å få elevene til å formulere forklaringer ved å fortelle dem at de må begrunne påstandene sine med utsagnet «dere må begrunne hvorfor». I dette tilfellet fører ikke lærerens støtte til at samtalen blir mer utforskende. Elevene fortsetter å ytre prediksjoner, uten begrunnelser «det er jo sikkert en sprettball» og «Det er en ball, en vanlig ball».

I Utdrag 35 ser vi nok et forsøk på støtte fra lærerens side. Denne gangen litt mindre direkte ved å gjenta elevenes idéer og ved å stille dem oppfølgingsspørsmål. I denne samtalen



responderer elevene med å gi forklaringer med støtte i observasjoner. Samtalen har dermed flere utforskende kvaliteter enn overnevnte.

E1: Det er beautyblender  
L1: En beautyblender? Hva er det for noe?  
E2: En sånn svamp eh...  
E1: ...Til sminke  
L1: Oi det var en veldig spesifikk ting da. Hvordan...  
E3: ...Den er så myk inni  
L1: Den er myk ja  
E3: For når man liksom kommer inni så stopper den liksom helt opp sånn av ingenting der på en måte  
L1: Okey  
E1: Se da, jeg kan godt stikke hele tingen (*demonstrerer for læreren hvordan de undersøker med en binders*). Det er en beauty blender. Jeg kan godt stikke (utydelig).  
E2: Får vi vite hva det er tilslutt?  
L1: Ja, da skal vi åpne opp  
(...)  
E1: Det er jo en beauty blender. Kan vi bare åpne den vi vet allerede...

*Utdrag 35: Læreren forsøker å oppfordre elevene til å formulere forklaringer med opptak*

Andre ganger ser vi at læreren støtter elevenes ikke-faglige samtaler over til et mer faglig spor. Under (se Utdrag 36) ser vi siste del av en lengre samtale der en elev over ganske lang tid har forsøkt å utsette å gjøre oppgaven ved å gjenta samme, mindre konstruktive forslag om og om igjen. Store deler av denne samtalen har vi kodet som prokrastinering ettersom vi anser det som rimelig å anta at eleven har forstått at forslaget om å studere innsiden av jorden ved å sprengre den med atombomber ikke er hensiktsmessig. Læreren tar utgangspunkt i elevens forslag og gjennom å stille eleven kritiske spørsmål og ved å treffe på et spor eleven har kunnskap om klarer læreren å drive samtalen over i en konstruktiv retning.

L2: Kommer dere på noe (utydelig)  
 E1: Ja, vi trenger bomber sånn at vi kan sprengne ned også trenger vi også driller så vi kan drille også kameraer så vi kan se på innsiden  
 L2: Hm, tingen er at da ødelegger du den på en måte da, det var det dere ikke skulle gjøre. Også har vi faktisk ikke teknologien til det, vi klarer ikke å bore oss ned til sentrum av jorden.  
 (...)  
 L2: Hva er det som er inne i jorden?  
 E1: Det er jern, nikkel og magma.  
 L2: Okey (*imponert*). Og hvordan tenker dere at vi har funnet ut det da? For vi har ikke vært i sentrum av jorden  
 E1: Vi fikk hjelp av google. Det er sikkert NASA  
 L2: Hva sa du?  
 E1: Det var sikkert NASA som fant det ut  
 L2: NASA? Kanskje, men jeg tror det var før NASA sin tid også.  
 E1: Hm. Men det gir jo litt mening siden planeten må jo være litt varm, må den ikke? Hvis noen skal leve på den?  
 L2: Ja, mhm!  
 E1: Også er ikke, er ikke liksom jorden den fjerde planeten fra solen  
 L2: Jo det tror jeg at den er, den fjerde ja  
 E1: Den er jo litt sånn, den blir jo varmet av solen

Utdrag 36: Læreren forsøker å dreie samtalen over på et mer faglig relevant spor

I Utdrag 25 så vi en samtale der en elev kom med en påstand begrunnet i en enkelt observasjon, (klumpen reagerer på en magnet ergo må den inneholde en magnet). Påstanden er blitt ukritisk bekreftet av de andre deltagerne på gruppen og de er enige om at klumpen inneholder en magnet. Utdrag 37 viser at læreren senere gjentar elevens innspill, men samtidig omformulerer ordet *magnet* til *magnetisk*. «Ja har dere funnet noe annet enn at den er magnetisk?» og spør elevene videre hvilke ting som kan være magnetiske. Dette bidrar til at E3 endrer sitt standpunkt. Samtalen får likevel ikke flere utforskende trekk i form av forklaringer, argumenter eller videre testing.

E1: Den der er en magnet  
 L2: Ja har dere funnet noe annet enn at den er magnetisk? Det er jo, hvilke ting er det som er magnetisk da?  
 E1: Magneter  
 L2: Magneter? Ja.  
 (utydelig snakk)  
 E4: Men L2?..  
**E3: ...Jeg tror ikke at det er en magnet**  
 E4: L2, vil du ha den?  
 L2: Ja du har med den ja. Ja, flott. Takk skal du ha (samtykkeskjema)

Utdrag 37: Lærer forsøker å justere misoppfatninger

Et annet eksempel vi finner på at læreren støtter elevenes samtaler er ved å *aktivere elevenes forkunnskaper*. I Utdrag 38 ser vi at læreren minner elevene på at de har hatt om magnetisme tidligere og forsøker å få dem til å huske hva de lærte den gangen.

L2: Husker dere... hva var det vi hadde om, når vi studenter var her i naturfag?  
E3: Magnet  
L2: Ja  
E1: Vi kan bruke magnet til å finne ut av om det er noe magnetisk inni der (staver ut magnet)  
L2: Og er det noe magnetisk inni i jorden?  
E1: Ehhhhh, jeg tror det  
L1: Ja?  
E2: (utydelig) magnetisk kanskje?

*Utdrag 38: Lærer forsøker å aktivere elevenes forkunnskaper*

#### 4.5.2 Diskusjonsklima

Vi finner også at elevene møter hverandres idéer og innspill på ulike måter. Det er stor variasjon og mange eksempler å ta av, og vi har derfor måttet gjøre et utvalg. Stort sett ser vi at elevene tar hensyn til hverandres innspill og behandler hverandres idéer med respekt. Vi har derfor valgt å vise frem de få eksemplene på det motsatte. Dette for å se nærmere på hvilke konsekvenser dette får.

I dialogen under (Utdrag 39) ser vi at en elev presenterer et argument (plastelina hindrer ikke en sprettball fra å sprette) som diskrediterer sin egen opprinnelige holdning (at det er en sprettball som ikke spretter på grunn av plastelinaen rundt). Dette blir fanget opp av E3 som arresterer E4 for å ha motstridende argumenter.

E4: ... Det er jo sikkert en sprettball, se  
E1: Det er jo sikkert ikke en sprettball, det er en ball, en vanlig ball  
(*dunk dunk*)  
E4: Eller det går jo ikke igjennom det (*snakker om plastelinaen rundt som hindrer spretten*) men det (utydelig) for den er rundt, man kan kjenne det  
E1: Det er jo ikke en sprettball da  
E2: Den klarte å sprette litt  
E3: Det var jo du som sa i sted at det var en sprettball  
E4: Ja, men herregud går ikke det an å skifte mening?

*Utdrag 39: Elev blir arrestert for å skifte mening*

I Utdrag 40 ser vi en gruppe der en elev (E2) blir oversett flere ganger. Det blir etter hvert læreren som lytter til eleven og hjelper vedkommende å få uttrykt hva hen mener «FL: Ja. Altså den der, der som du (...)». Dette er med på å bygge bro mellom eleven og de andre i gruppen. Som vi ser henger dermed E1 seg på og bidrar til å skape mening ut av E2s idé «E1: Ja, ja! Den metalltingen». Snart henger også E3 seg på «E3: Du vet de der fjærene på bilen? Du mener sånn, bare liten?». Samtalen konkluderer med at det E2 skal frem til er bunnen på lyspæren (sokkelen), men at ingen kommer på hva det heter. Nå har imidlertid E3 fått en idé. «E3: Men ehh sånn, den som går sånn, sånn rar ting inni lyspæren. Den rare tingen inni lyspæren som er sånn superlang». Vi antar at eleven snakker om glødetråden inni en lyspære. Dette innspillet får ingen respons, hverken fra lærer eller medelever. Uten at vi kan konkludere med at det er en direkte sammenheng, er det neste som skjer at E3 brøler inn i mikrofonen. Dette medfører en reaksjon fra lærer. Videre kaller E3 en annens tegning for «stygg». Uten at vi kan si å ha påvist noen direkte sammenheng er det neste som skjer at eleven kommer med et forslag som ikke blir besvart og at eleven etter dette ikke ønsker å delta i gruppearbeidet lenger «Jeg vil ikke (utydelig) være med de nå».

**E2: Åja, jeg vet hva det er! Hvis ehh, hvis det skal være en lyspære tror jeg det er, den der sånn, den der sånn, ehh.**

E3: E1...

E1: Hva?

E3: Det var ikke jeg som åpnet den

E1: Hallo! Det var det jo!

E3: Nei! Hva faen

E1: Du har åpnet den fem ganger nå, mannen

**E2: Jeg tror det er, sånn der...**

E3: Det er sprekker i den, ser du ikke det?...

**E2: Du vet de der som...**

FL: Ja. Altså den der, der som du...

E1: Den, den...

E2: Den før lyspæren, den før, sånn liten sånn...

E1: Ja, ja! Den metalltingen

E2: Ja, før selve lyspæren

E1: Selve glass...

FL: Toppen, toppen på lyspæren

E1: Ja

E2: Nei, den som tar strømmen. Jeg tror den er sånn... den snurrer... Metall som snurrer rundt

E3: Du vet de der fjærene på bilen? Du mener sånn, bare liten?

E2: Nei

E2: Du vet at det er lyspæren, også den...

E3: Men fjære.. Du vet sånn fjære

E1: Se her da, kan du tegne det? Se her

FL: Jeg vet ikke om det har et...

E2: Hva heter det, sånn ehh

(...)

FL: Den heter bare nederste del på lyspæren

E1: Okey (*ler*)

**E3: Men ehh sånn, den som går sånn, sånn rar ting inni lyspæren. Den rare tingen inni lyspæren som er sånn superlang (utydelig)**

Pause i 10 sekunder

E3: (*Brøler i mikrofonen*)

FL: Men du.. Slutt

L1: E3, E3, det der sa jeg til deg i sted. Hva sa jeg?

E3: Det er gøy å skrike inni...

L1: Det var ikke det jeg sa, hva sa jeg?

E3: Jeg bare sa min mening at det er gøy

L1: Ja, men har du lov til det? Nei, det er veldig teit at du gjør det da

(...)

E3: (utydelig) tegningen til E1. Den var stygg

(...)

E3: Kan jeg se, kan jeg se inni (utydelig)

L1: Vi, vi skal gjøre det i lag. Der framme, så det er straks nå

E3: Jeg vil ikke (utydelig) være med de nå

## 5 Diskusjon

Etter vår analyse er utforskende dialoger formelle og målrettede samtaler der deltagerne har et felles mål om å komme frem til en best mulig løsning (se avsnitt 2.7). Utforskende dialoger kan være drevet av både motstand og støtte (se Figur 1) og inneholde en eller flere idéer til tolkning, så lenge idéene testes i lys av observasjoner og teori (se Tabell 7). De har også synlig dobbel refleksjon. Alle deltagere uttrykker sine idéer med ord. Man stiller seg kritisk til ideer, og etterspør forklaringer og argumenter som igjen bygger på bevis og teori. Alles bidrag blir tatt på alvor og avgjørelser blir gjort på demokratisk vis (se Tabell 4).

### 5.1 Elevene har ingen utforskende dialoger

Som også Bungum m. fl. (2018) understreker er utforskende dialoger en sofistisert form for dialog. Om vi tar utgangspunkt i en streng definisjon av utforskende dialoger ser vi at dette ikke er å finne i vårt materiale. Elevene har aldri dialoger der alle elementene av definisjonen på utforskende dialoger er til stede samtidig, som vi oppsummerer i resultatet i avsnitt 4.3.5. Spørsmålet blir da om elevene utforsker i det hele tatt. Vår analyse viser at en stor andel av elevenes meningsskapende samtaler (de utdypende og de kritiske dialogene) har utforskende kvaliteter. Det kan dreie seg om kritiske spørsmål, at noen etterspør forklaringer, at noen begrunner sine påstander, at idéer blir vurdert i lys av observasjoner og teori eller at ulike perspektiver vektes mot hverandre. Dette samsvarer med Mork (2012) sin forskning som finner dialogtyper som befinner seg et sted mellom utforskende og disputerende. Vi finner altså dialoger som er på vei mot å bli utforskende, men likevel har et stykke å gå. Tilstedeværelsen av synlig dobbel refleksjon er likevel med på å antyde at de er på god vei. Det vi har funnet er derfor at elevenes kritiske og utdypende dialoger er *konstruktive*. Dessuten tyder tilstedeværelsen av dobbel refleksjon, sammen med andre utforskende elementer, på at de også bidrar med noe man må kunne kalle for et læringsutbytte.

### 5.2 Argumentasjon både i faglig og ikke-faglig snakk

Felles for de kritiske og de utdypende dialogene er at de begge alltid inneholder et element av argumentasjon (se avsnitt 4.3.6). Vi har tidligere nevnt argumentasjon som en kvalitet i utforskende dialoger (se avsnitt 2.2.2). At eksempler på at elevene *argumenterer* i størst grad finner sted i kategorien *meningsskaping* var som forventet ettersom meningsskaping blant

annet defineres som samtaler der forslag begrunnes eller observasjoner knyttes til data. At det likevel også foregår en god del argumentasjon utenfor denne kategorien er likevel en indikasjon på at forekomsten av argumentasjon, i seg selv ikke er tilstrekkelig for å kunne kalle en samtale meningssskapende (se avsnitt 2.7.1). Vi så også at elevene ofte argumenterte også i den ikke-faglige delen av materialet. Det vil si at elevene brukte argumentasjon i private samtaler. Dette kan tyde på at det å argumentere er noe elevene kan, og noe de gjør av seg selv. Antagelig uten å tenke så mye over det. Likevel argumenterer elevene i liten grad i de faglige samtalene. Osborne (2010) hevder at elevene mangler kunnskap om, ikke evne til, å argumentere. Derfor tror vi at elevene ville argumentert mer dersom de hadde mer bevisst kunnskap om hva argumentasjon er og samtidig ble minnet om å bruke argumentasjon som verktøy før de begynte aktiviteten.

### 5.3 Elevenes snakk indikerer aktiviteter som inngår i utforsking

En mulig forklaring på at elevene i liten grad har utforskende dialoger kan være at det simpelthen er for mye å forvente av elever på mellomtrinnet. Etter en streng definisjon av utforskende samtaler er det mange elementer som skal finne sted samtidig. I vårt materiale ser vi også at samtalene oftere gir uttrykk for aktivitet som inngår i utforskende arbeid. Utforskende arbeidsmåter er som nevnt en form for vitenskapelig metode. Ser vi etter samtaler som gir uttrykk for aktiviteter som inngår vitenskapelige praksiser som observasjon, forslag og meningssskaping ser vi at dette utgjør over halvparten av de faglige samtalene. Det er også rimelig å anse praktiske forberedelser og oppsummeringer som naturlige deler av en vitenskapelig metode. Ser man det slik kan man si at alt av elevenes snakk, der den er relevant for oppgaven, er en del av utforskende aktivitet. Selv ikke forskere skaper ny kunnskap hvert minutt av sitt virke.

Rönnebeck m. fl. (2016) beskriver utforskende arbeidsmåter som bestående av fasene *forberedelse, gjennomføring, forklaring og evaluering*. Forberedelse og gjennomføring vil i vårt tilfelle dreie seg om praktiske forhold og observasjoner. Forklaring og evaluering vil i større grad dreie seg om de meningssskapende dialogene. Elevenes snakk indikerer at de jobber i alle disse fasene, men mindre i de to siste.

#### 5.4 Mulige forklaringer på fraværet av utforskende dialoger

De rike samtalene ser ut til å befinne seg der elevene forsøker å skape mening. Altså i de overnevnte fasene *forklaring* og *evaluering* (Rönnebeck et al., 2016). Det er også her vi ser synlig dobbel refleksjon og dermed en synlig indikasjon på læring. Vi vil derfor argumentere for at disse dialogene utgjør den mest produktive fasen av utforsking og vi skulle derfor gjerne sett at denne delen var større. Videre vil vi drøfte mulige årsaker til at denne delen var lavere enn ønsket og mulige grep læreren kan gjøre for å øke denne.

##### 5.4.1 Oppgavens utforming

En mulig årsak til at elevene har færre utforskende dialoger enn vi skulle ønske kan være oppgavens utforming. Ifølge Mercer (1996) vil ikke en oppgave som fordrer til snakk automatisk føre til *utforskende snakk*. I vårt materiale ser vi at elevenes snakk i stor grad handler om praktiske forhold. I tillegg til praktiske forberedelser som er nødvendig for utforskingen ser vi at det også brukes mye tid på å forstå oppgaven og på å avklare formelle krav. Det er dermed rimelig å anta at denne tiden kunne vært spart dersom oppgaven hadde vært enklere å forstå. Hadde oppgaven i tråd med Dewey (Løvlie, 1989, s. 165) vært et genuint følt problem (se avsnitt 2.3.2) hadde oppgaven antakelig ikke trengt like mye forklaring.

Vi ser også at elevene gjennom hele økten snakker om formelle krav som i vårt tilfelle dreier seg om et skriftlig arbeid de skal levere. Dette skriftlige arbeidet var et ark, ment som støtte, hvor de skulle skrive hva de gjorde under prosessen (se Vedlegg 6). Vi som lærere var også veldig opptatt av å minne om dette. Flere ganger ser vi at læreren selv er med på å stagnere utforskende dialoger fordi vi er mer opptatt av å minne elevene om at de må skrive ned hva de finner.

Et annet problem med formelle krav kan være at elevene blir redde for å gjøre feil, og derfor ikke formulerer det de tenker. Skriftlige tekster er ofte ment å skulle vurderes av lærer (Kolstø, 2016a, s. 132). Vi observerte at elevene var opptatt av det de skrev skulle være riktig og at ting skulle staves rett. Da elevene endret idé om hva som lå inni klumpen, strøk de ut det forrige forslaget. I stedet for å skrive «det kan være en ball fordi, men det kan også være en ballong fordi», strøk de ut ball og erstattet med ballong. Dette kan tyde på at elevene trodde oppgaven var å finne rett svar. Dette støttes av Kolstø (2016a, s. 129–132) som gjorde lignende erfaring i sitt forskningsprosjekt der elever som ble bedt om å levere et skriftlig arbeid om hva de gjorde,



fremfor hva de tenkte. Kolstø mener en mulig årsak kan være at elevene var redde for å skrive noe som var faglig feil. Vi erfarte også at elevene skrev mer der de ble bedt om å skrive metoden sin. Det kan ha å gjøre med at elevene ikke i like stor grad kan gjøre *feil* på dette punktet. Det er lettere å skrive hva man har gjort, enn å formulere en hypotese med begrunnelse. Slik kan det se ut til at de formelle kravene, på tross av at de var ment som støtte, virket mot sin hensikt i dette tilfelle. En mulig løsning kan ifølge Kolstø være å fjerne kravet om å rapportere metode, og heller be elevene om å formulere forklaringer av observasjoner. Et viktig poeng ifølge Kolstø (2016a, s. 133) er å gjøre det tydelig ovenfor elevene at disse forklaringene ikke skal vurderes, men diskuteres. Slik gjør man det tydelig for elevene at forklaringene er verdifulle selv om de ikke er korrekte, og at nettopp ulikheter i forklaringer danner grunnlag for diskusjon. Ifølge Kolstø viste hans prosjekt at når dette ble gjort tydelig for elevene, ble diskusjonene i etterkant i større grad utforskende etter Mercers definisjon av utforskende.

#### *Sammenligning av de ulike oppgavene*

Vårt undervisningsopplegg besto av to ulike gruppeoppgaver. Dette gir oss mulighet til å sammenligne de to for å analysere mulige sammenhenger med oppgavens utforming. Den første oppgaven gikk ut på å finne ulike metodeforslag, mens den andre var mer taktil og åpen (se nærmere beskrivelse av dette i avsnitt 3.5). Som nevnt i resultatet (avsnitt 4.1) var det vesentlig større andel faglig relevant snakk (samtaler) i Fase P enn i Fase M og tilsvarende vesentlig mindre ikke-faglig i Fase P enn i Fase M som Tabell 6 i resultatet viser. Under i Figur 3 er dette visuelt representert i sektordiagram.



Figur 3: Fordeling av elevsnakk i overordnede kategorier i Fase M og i Fase P

Dette kan tyde på at oppgaven i seg selv har betydning for elevenes deltagelse og engasjement. Samtidig kan det også tyde på at elevene trenger tid på å sette seg inn i oppgaven. Dette

samsvarer med Ødegaard & Arnesen (2010) som finner at elever i norske naturfagsklasserom i betydelig grad snakker om praktiske forhold når de kommuniserer (se avsnitt 1.1). I vår studie kan dette kan komme av flere faktorer. En mulig forklaring kan være at elevene i mindre grad forsto hva de skulle gjøre i Fase M. Andelen snakk om praktiske forhold kan være med på å underbygge dette. Elevene snakker mye om hva oppgaven går ut på. At det er mer privat snakk kan også henge sammen med at elevene ikke hadde engasjement og ikke opplevde et reelt følt problem (se avsnitt 2.3.2).

Like fullt kan det også ha å gjøre med at Fase M var den første av to faser og at det dermed er naturlig at elevene forstår oppgaven bedre i Fase P. Hensikten med Fase M var tross alt å forberede elevene for Fase P ved å gi dem nødvendige verktøy for å jobbe med i denne fasen. Slik sett kan andelen faglig snakk i Fase M og Fase P tyde på at oppgaven i Fase M fungerte etter sin hensikt.

En annen mulig forklaring på dette kan være at Fase M kom før Fase P i undervisningen. Dermed vil det være naturlig for elevene å dekke sosiale behov som kan ha oppstått i denne første fasen, og eventuelle konflikter kan dermed være løst i Fase P, noe som gir dem bedre forutsetninger til å fokusere mer på det faglige innholdet. Som beskrevet i avsnitt 2.6.1 er sosiale behov grunnleggende og må være dekket for å fristille overskudd til andre oppgaver.

Vi ser også tilfeller i datamaterialet om andre ikke-faglige elementer som opptar elevene. Elevene hadde en stor fremføring som skulle være senere på dagen og senere i uken, i tillegg til at det var halloween. En del av det som vi har kodet som ikke-faglig snakk omhandlet dette, og det oppstår hovedsakelig i Fase M, altså rett etter friminuttet. Dermed finner vi implikasjoner på at tidspunktet for aktiviteten kan ha vel så mye å si som aktiviteten i seg selv. Hvilke faktorer som faktiske er utslagsgivende her kreves mer forskning for å si sikkert.

#### *Proksimal utviklingssone*

Et annet aspekt Kolstø (2016a, s. 133) nevner er oppgavens faglige nivå. Dersom det faglige innholdet ligger for langt unna elevenes forforståelse vil det være vanskelig for eleven å se sammenhengen mellom observasjonene og det naturfaglige innholdet. Med utgangspunkt i Vygotskys teori om proksimal utviklingssone (se avsnitt 2.4.1) argumenterer Mestad og Kolstø (2014) for åpne oppgaver som ikke er så enkle at elevene kan løse dem uten kognitiv konflikt,

men som likevel ikke er mer krevende enn at de er i stand til å løse dem ut fra egne evner og kunnskaper, med støtte fra en mer kompetent annen. Samtidig presiserer Mercer og Littleton (2007, s. 14) at den proksimale utviklingssonen naturligvis vil variere mellom elever og ikke er statisk. Vi mener at plastelinaforsøket har potensiale til å møte disse kravene ved at mulighetene for ulike metoder elevene kan bruke er så vide. Det faglige innholdet i plastelinaforsøket er først og fremst vitenskapelige praksiser og hvordan man kan forske på ting man ikke kan se. Dette kan gjøres på flere faglige nivåer og således tilpasses elevenes nivå og styrker. Å riste, kjenne, stikke med nål osv. er eksempler på metoder de fleste kan klare. På et mer avansert nivå kan man se om den leder strøm eller veie en tilsvarende klump ren plastelina for å regne på vekten av innholdet i klumpen. Annet-faglig innhold vil være andre kunnskaper elevene måtte ha som vil kunne brukes som metode i utforskingen. Her er det mange ulike kunnskaper man kunne lagt vekt på avhengig av hva elevene har hatt om fra før. I vårt tilfelle brukte flere elever kunnskap om magnetisme. Vår tanke da vi planla opplegget var at dersom vi ikke la noen føringer for hvilke metoder elevene kunne bruke, ville det gi større rom for kreativitet. I retrospekt ser vi at dette gjorde at elevene ikke så sammenhengen mellom konsepter de allerede kunne og hvordan disse kunne brukes til å løse problemet. Vi tror derfor at elevene i større grad ville formulert naturfaglige forklaringer dersom læringsmålet med oppgaven hadde blitt tydeligere forklart og at relevante forkunnskaper hadde blitt belyst eksplisitt.

#### 5.4.2 Tydeliggjøring av oppgavens mål

Som nevnt i avsnitt 2.3.1 er et viktig poeng i Deweys filosofi at ting er kontekstuelle og kontinuerlige som vil si at ting ikke er noe, men snarere blir det vi ser det som eller bruker det til. Mening er ikke noe vi finner, men noe vi skaper (Dretske, 1983; Løvlie, 1989; Putnam, 1976). Målet med oppgaven er derfor ikke at elevene skal finne riktig svar. Snarere er målet at elevene skal bruke erfaringene de gjør seg til å lage forklaringer som gir mening i lys av teori og empiri. På denne måten er heller ikke gjenstandene i plastelinaklumpen bestemte enheter. For eksempel vil en og samme ting kunne være både en bomullsdott, vattkule, sminkefjerner eller fyllmasse. En og samme gjenstand kan altså være både næringsmiddel, kosmetikk, pynt eller redskap avhengig av hvilken kontekst den befinner seg i og hva den brukes til. Felles for de fleste som skriver om meningsskaping er at de ser ut til å være enige i at det å gjøre mening ut av uforståelige fenomener, er grunnleggende for å lære.

Meningsskaping handler ifølge Scott og Mortimer (2005, s. 396) om forhandlinger av idéer gjennom kommunikasjon. I vårt materiale finner vi at elevene i stor grad er opptatt av å finne riktig svar. I stedet for å lage forklaringer, lager de korte prediksjoner som utsagnet «Det er jo sikkert en spretball» (se Utdrag 27). Ofte er disse prediksjonene spesifikke og inneholder også hva tingen brukes til. For eksempel bruker de begrepet beautyblender (sminkesvamp) fremfor begrepet svamp og andre ord som kan beskrive ting med lignende egenskaper. Dette tolker vi som at elevene er mer opptatt av å finne et så korrekt og presist svar som mulig, fremfor å komme med en så god forklaring som mulig.

En mulig årsak til dette kan være at dette som mål ikke ble tydelig formidlet til elevene. En annen forklaring kan være at elevene ikke er vant til å løse oppgaver på denne måten. Det er mulig at dette ville kommet mer naturlig dersom elevene hadde mer erfaring med å jobbe med å formulere forklaringer, fremfor å finne rett svar. Dette kunne for eksempel vært testet ved å gi elevene lignende type oppgave flere ganger etter hverandre.

#### 5.4.3 Naturfaglige praksiser og tenkemåter

En annen faktor kan være at elevene manglet faste prosedyrer for hvordan de tar fatt på problemløsende oppgaver. Hadde de hatt det, ville de kanskje brukt mindre tid på å forstå oppgaven. Ifølge Haug og Mork (2021, s. 19) er det avgjørende at elevene forstår hva det vil si å jobbe utforskende og hvorfor man jobber slik. Dette knytter seg til naturfagenes egenart og hvordan kunnskap blir til. Kersting m. fl. (2021) understreker at denne sammenhengen må fremheves eksplisitt, dersom den utforskende aktiviteten skal gi innsikt i vitenskapelige praksiser (se avsnitt 2.2.1). Vi tror derfor at elevene kunne ha fått rikere diskusjoner dersom de hadde hatt kunnskaper om naturfaglige praksiser og tenkemåter på forhånd og sett sammenhengen med oppgaven de selv skulle løse.

I den bekreftende samtalen (se Utdrag 25) ser vi en gruppe som er overbevist om at innholdet i plastelinaklumpen må være en magnet. Dette får de bekreftet gjennom å teste om klumpen reagerer med andre magneter. Videre tester de idéen ved å kjenne på klumpen og får dermed bekreftet at klumpen «kjennes ut som en magnet». Idéen deres ser med andre ord ut til å ha *konsistens* (Kolstø, 2016c, s. 205). På tross av at klassen har forkunnskaper om magnetisme, er det ingen som stiller seg kritisk til idéen om at innholdet må være en magnet. En mulig årsak kan være at elevene mangler kunnskaper om vitenskapelig metode. Det kan se ut til at elevene

faller inn i den såkalte *bekreftelsesfellen* (Svartdal, 2019). Det vil si at de leter etter observasjoner som bekrefter idéen snarere enn å lete etter observasjoner som avkrefter den (se avsnitt 2.3.2). Denne fellen kunne muligvis vært unngått dersom elevene hadde hatt kunnskaper om Poppers falsifiseringsprinsipp (se avsnitt 2.3.2). LISSI-prosjektet (Kersting et al., 2021) foreslår også at elevene bør gjøres oppmerksomme på at det er vitenskapelige praksiser de driver med når de jobber utforskende. En kombinasjon av forkunnskaper og bevisstgjøring rundt naturfaglige praksiser ville derfor potensielt bidratt til mer utforskende dialoger. Dessuten vil slik kunnskap være med på å realisere også overordnede opplæringsmål som allmenndannelse. Poppers innflytelse på vitenskapelig metode er avgjørende for hva man i dagens samfunn anser som vitenskapelig og ikke (pseudovitenskap). Dette har politiske og økonomiske konsekvenser. Innsikt i dette er derfor avgjørende for demokratisk deltagelse i samfunnet. Dette kommer vi nærmere tilbake til i avsnitt 5.9.

## 5.5 Sosiale og kulturelle faktorer i klassen

I Mercers (1996) forskning på utforskende arbeidsmåter fant man at både lærere og forskere var skuffet over omfanget av utforskende dialoger når elevene jobbet sammen med å løse problemer. Dette på tross av at elevene jobbet ivrig med oppgaven. Det er det samme vi selv erfarer i vårt materiale. En forklaring kan ifølge han være at oppgaven ikke gjorde det nødvendig for elevene å utveksle idéer og informasjon. Mercer legger dermed en viss vekt på oppgavens utforming, men argumenterer for at kulturelle faktorer er av enda større betydning.

Mens Piaget så på observasjoner og erfaringer som kilde til læring, og språk som et produkt av dette, så Vygotsky på språket, i kombinasjon med erfaring, som en forutsetning for læring (se avsnitt 2.4). Det innebærer at læreren ikke kan legge til rette for erfaringsbasert læring og forvente at læring skal finne sted. For at læring skal skje, kreves språkliggjort refleksjon (Kolstø, 2016, s. 199-233). Sett fra dette perspektivet kan man ikke se på oppgavens kvalitet alene. Dersom samhandlingen er selve nøkkelen til læring, blir det også aktuelt å se på klassens sosiale og kulturelle forutsetninger. I denne forbindelse peker Mercer (1996) på klassens normer og regler for faglige samtaler, slik som lytting, turtaking mm (se Tabell 4).

### 5.5.1 Snakk som verktøy for å tenke ikke bare for å kommunisere

Mercer (1996) argumenterer for at snakk ikke bare er en måte å dele tanker på, men en måte å tenke i seg selv. Dette har røtter i Deweys tankegang om at tanken er et instrument for utvikling

og språket som redskap for tanken (Løvlie, 1989, s. 148). Også Bakhtin støtter denne måten å se språket på (se avsnitt 2.4.2). Mercer (1996) mener imidlertid at forskningen hans tyder på at snakk mellom elever i seg selv ikke nødvendigvis er nyttig, med mindre elevene har kunnskapene og ferdighetene nødvendig for å gjøre nytte av samtalen som verktøy for kollektiv tenking. Disse verktøyene innebærer normer og regler for dialog, som blant annet innebærer at man begrunner påstander og idéer med relevant data og stiller kritiske spørsmål til hverandre. Dette ble ikke gjort i undervisningen vi forsker på. Vi mener derfor det er grunn til å tro at dersom elevene hadde hatt et metaperspektiv på samtalens betydning, så ville de i større grad brukt disse som læringsverktøy og dermed også formulert forklaringer og argumenter i større grad.

### 5.5.2 Grunnregler

Mercer (1996) argumenterer for innføring av grunnregler for diskusjoner som en forutsetning for å oppnå utforskende dialoger. I vårt undervisningsopplegg gikk vi ikke gjennom slike regler for samtaler med elevene. Hadde vi gjort det kan man godt tenke seg at kvaliteten på elevsamtalene hadde blitt noe bedre. Likevel er disse reglene (se Tabell 1) så mange og komplekse at vi tror de vanskelig ville latt seg innføre i en introduksjon til timen. Den normale arbeidshjernen klarer ifølge Woolfolk (2004, s. 171) å huske syv pluss eller minus to informasjonsenheter av gangen. Mercers grunnregler inneholder i beste fall fem hovedpoenger. Men disse er samtidig komplekse og flersidige. I tillegg kommer all informasjonen elevene får underveis i utforskningen. Det er derfor optimistisk å tenke at elevene skal kunne følge slike regler uten at de er internalisert som en del av elevenes praksis. Det vil si at de har jobbet med reglene så mange ganger at informasjonen om den har tatt plass i langtidsminnet og bruken av dem har blitt til ferdigheter. Dette er med andre ord en langsiktig oppgave som krever tid. Dette samsvarer også med Mercers (1996) selv som foreslår forberedende aktiviteter der elevene jobber eksplisitt med hvordan man diskuterer på en konstruktiv måte. På sikt ville antagelig innføring av grunnregler ført til flere utforskende dialoger i andre utforskende aktiviteter. Også et fokus på å skape en dialogisk klassekultur (se avsnitt 2.4.4) ville bidratt til at faglige samtaler generelt, kanskje i all undervisning, ville blitt rikere.

Et problem med regler kan likevel være at de kan gå på bekostning av samtalenes autenticitet. Som beskrevet i avsnitt 2.4.2 ser vi på autenticitet som avgjørende for meningsskaping. Man kan spørre seg hvor autentiske samtaler blir, når man følger et sett med grunnregler. For

eksempel kan en tenke seg at en elev kan stille et kritisk spørsmål først og fremst fordi det står i reglene og ikke fordi de faktisk er interessert i å finne svar. At en elev kan komme med en påstand mest fordi det er det man i henhold til reglene er forventet å gjøre kan likevel ha en verdi. Ifølge Walton og Krabbe (1995, s. 23) er det først når elevene formulerer et standpunkt at de blir *forpliktet* i diskusjonen (se avsnitt 2.5). Eierskapet til oppfatningen de har uttrykt, tvinger dem derfor til å vurdere denne i lys av andres betraktninger. Dette bidrar både til at eleven lytter mer aktivt og til at vedkommende tar stilling til påstanden, uavhengig av om den var autentisk i utgangspunktet. Dette kan bidra til at eleven utvikler en autentisk holdning. Når eleven så tar stilling til om han eller hun fremdeles står ved forpliktelsen eller ikke, er elevens stilling blitt autentisk.

### 5.5.3 En kultur for et dialogisk klasserom

Som beskrevet i avsnitt 2.4.4 påpeker Dysthe (1995, s. 208) at om en dialogisk kommunikasjonskultur er dominerende i klassen og elevene er kjent med dette, vil de i større grad vurdere hverandres idéer og i fellesskap skape mening. Grunnregler for diskusjoner (se Tabell 1) kunne hjulpet for å få til slike meningsgeneratorer som Lotman beskriver (Dysthe, 1995, s. 208). Vi kan ikke si med sikkerhet hvordan kommunikasjonskulturen på dette trinnet er gjennom denne studien, men det kan tenkes at om den dialogiske funksjonen dominerte, ville vi i større grad sett meningsskapende samtaler.

Et annet aspekt som Dysthe (1995, s. 214) fremhever som avgjørende for en god dialogisk kommunikasjonskultur er *autentiske spørsmål* (se avsnitt 2.4.3). Med dette menes spørsmål som avsenderen faktisk lurer på. Vi tror dette kan fremprovoseres blant annet ved å legge til rette for oppgaver som gir elevene genuine opplevelser av *følt problem* (se avsnitt 2.3.2). Dersom elevene oppriktig ønsker å finne løsninger på et problem vil antagelig også spørsmålene de stiller hverandre være autentiske. Dysthe (1995, s. 214) understreker at dette også gjelder læreren og at det er viktig at lærerens spørsmål også er autentiske og ikke retoriske. Dette vil kunne gi elevene en opplevelse av å faktisk bidra til å skape ny kunnskap og dermed øke deres opplevelse av å være til nytte, noe som også er avgjørende for motivasjon (Woolfolk, 2004, s. 308-309).

## 5.6 Lærerens rolle

Som nevnt i avsnitt 2.6 er det å gi opp noe av kontrollen en ting som lærere opplever som utfordrende ved utforskende arbeidsmåter. Samtidig er det ikke slik at utforsking i seg selv automatisk fører til læring. I alle fall ikke ifølge et sosiokulturelt læringsperspektiv (se avsnitt 2.4). Til det kreves for det første språkliggjort refleksjon (Kolstø, 2016, s. 199-233) og erfaringene og det elevene skal lære må ligge innenfor deres proksimale utviklingssone (se avsnitt 2.4.1). Til dette er læreren en viktig støtte.

### 5.6.1 Læreren støtter utdyping

Dysthe (1995, s. 214) mener at elevenes resonering kan fasilitetens ved at man som lærer gjentar elevenes idéer. Dette kaller hun for *opptak*. Dialogen i **Feil! Fant ikke referansekilden.** er et eksempel på en lærers mislykkede forsøk på å støtte elevene i å formulere forklaringer. Elevene uttrykker at de tror innholdet i plastelinaklumpen må være en spretball. Læreren ber dem om å begrunne hvorfor, simpelthen ved å si at de må begrunne hvorfor. Elevene responderer ikke ved å formulere forklaringer.

Hensikten er god, men lærerens forsøk på støtte bidrar ikke til at elevene formulerer argumenter eller utdypende begrunnelser. Hadde læreren brukt opptak, og heller tatt utgangspunkt i elevens idé og gjentatt denne er det grunn til å tro at elevene ville ha oppnådd dypere samtaler. I stedet for å minne elevene på at de må begrunne sine svar, kunne man heller tatt utgangspunkt i elevenes innspill og dessuten etterspurt elevenes tanker. Som nevnt tidligere (se avsnitt 5.4.1) kan elevene begrense seg dersom de opplever at de må komme med rett svar. Når læreren sier at «dere må begrunne hvorfor» er det grunn til å tro at elevene opplevde det som at de komme med en *riktig* begrunnelse. Læreren kunne heller sagt «du tror det er en ball, hva tror dere andre?» (Kolstø, 2016b, s. 184). Videre kunne læreren fulgt opp med å be om elevenes *forslag* til forklaringer (Kolstø, 2016a, s. 134). På denne måten bygger man på elevens underveisforståelse samtidig som man anerkjenner og verdsetter elevens idé noe som er viktig for elevens selvbilde og opplevelse av å være til nytte. Kolstø (2016a, s. 134) peker på at man på den måten gir forklaringsansvaret tilbake til elevene uten å bruke pekefinger. Når elevene opplever å være verdifulle og får økt tro på egne evner gir det elevene økt motivasjon (se avsnitt 2.6.1). Dette kommer vi tilbake til i avsnitt 5.7.2. Lærerens utspill i dialogen «dere må begrunne hvorfor» er en direkte representasjon av hva læreren ønsker at elevene skal gjøre. Det ser imidlertid ikke ut til å være en konstruktiv måte å nå dette målet på.



I en annen dialog (se Utdrag 35) ser vi at læreren har større suksess. Her ser vi et eksempel på at læreren bruker elevenes innspill som utgangspunkt ved å gjenta elevens idé og på den måten får eleven til å utdype «en beautyblender? Hva er det for noe?». Dette er et eksempel på at læreren bruker opptak. Det fører til at eleven begynner å lage en forklaring med begrunnelse i observasjoner med utsagnet «den var myk». Videre bruker læreren nok en gang opptak ved å gjenta elevens innspill om at «den er myk ja». Elevene setter videre ord på observasjonene sine og argumenterer i lys av observasjoner og demonstrerer for å vise hvordan de begrunner forklaringene sine. Dette eksemplet viser at opptak hadde bedre effekt enn direkte anmodning, i dette tilfellet. Lignende effekt ser vi også i Utdrag 36 der læreren bruker opptak til å lede en ikke-faglig samtale over på et faglig spor.

Vi mener det er grunn til å tro at lærerens støtte i dialogen i Utdrag 35 er med på å bidra til at elevenes samtale utvikler seg til en kritisk dialog med utforskende trekk. En annen forskjell mellom de to eksemplene er at læreren i det første eksempelet (se **Feil! Fant ikke referanse-kilden.**) kommer med noe som kan ligne en ordre eller et krav i utsagnet «dere må begrunne». I det andre eksempelet derimot kommer læreren med *autentiske spørsmål* (se avsnitt 2.4.3). Læreren spør blant annet om hva en beautyblender er fordi vedkommende faktisk ikke vet svaret selv. Videre spør læreren etter hvordan de har kommet frem til et så spesifikt svar. Dette også av genuin interesse. Slike spørsmål er ifølge Dysthe (1995, s. 214) med på å stimulere til refleksjon og til å belyse elevenes forståelse, noe som er nyttig for lærerens videre veiledning og for elevens læring.

Det er også grunn til å tro at læreren ved å vise anerkjennelse har bidratt til å øke elevens tro på egne evner (mer om det i avsnitt 5.7.4), noe også E1 sitt utsagn indikerer «Det er jo en beautyblender. Kan vi bare åpne den vi vet allerede».

#### 5.6.2 Læreren justerer elevenes misoppfatninger

I Utdrag 37 ser vi nok et eksempel på at læreren bruker opptak, men denne gangen med en justering. Gruppen har nærmest konkludert med at gjenstanden er en magnet. Læreren tar utgangspunkt i elevenes idé, men korrigerer elevenes konklusjon ved å spørre om de har funnet ut noe «annet enn at den er magnetisk». Videre stiller læreren spørsmålet om «hvilke ting som er magnetiske» og minner derfor elevene om at det finnes flere ting som kan reagere slik deres

gjenstand gjorde. Som vi ser fanger E3 dette opp og uttrykker at hen ikke lenger er sikker på at det er en magnet. Dessverre står påstanden ubesvart ettersom læreren blir opptatt med å ta imot et samtykkeskjema (praktiske forhold). Temaet kommer ikke opp igjen og gruppen ender opp med å konkludere med at gjenstanden er en magnet. Dette er et eksempel på en bekreftende samtale der lærerens støtte ved bruk av *opptak*, var i ferd med å veilede samtalen i en mer utforskende retning. Samtidig er samtalen et godt eksempel på samtale der grunnregler mangler eller ikke blir fulgt (se avsnitt 2.6.3). Elevene hadde både observasjoner og kunnskap til å diskutere dette videre. Likevel ble det ikke gjort. Vi mener det er rimelig å anta at samtalen kunne ha tatt en mer hensiktsmessig vending om elevene hadde vært klar over og fulgt grunnreglene vist i Tabell 1. Hadde elevene etterspurt begrunnelser, delt all relevant informasjon med gruppen og alle formulert sine egne idéer og påstander, og stilt kritiske spørsmål, ville gruppen antagelig diskutert mer i dybden og kanskje uttrykt flere mulige hypoteser.

### 5.6.3 Læreren aktiverer elevenes forkunnskaper

I Utdrag 38 ser vi at læreren aktiverer elevenes forkunnskaper ved å minne dem på at de har hatt om magnetisme tidligere. Dette er også en måte å støtte elevene innenfor den proksimale utviklingssone (se avsnitt 2.4.1). Elevene har kunnskaper om hvordan magneter fungerer, men de trenger støtte til å se kombinasjonen mellom problemet de jobber med og kunnskapen de har (Kolstø, 2016b, s. 181).

Samlet ser vi at lærerens støtte ofte er med på å øke kvaliteten på elevenes samtaler. Dette i størst grad når lærerens støtte er vennlig, preget av autentiske spørsmål med genuin interesse og tar utgangspunkt i elevenes idéer. Dette er i tråd med Vygotskys teori om at elevene lærer best med støtte i en mer kompetent annen (se avsnitt 2.4.1).

### 5.7 Elevene er sjelden uenige

Våre data viser at elevene så å si ikke hadde disputerende samtaler. På tross av at denne delen av materialet vårt er for lav til å gi et tydelig resultat, kan vi se at det vi finner, til en viss grad er i tråd med Mercer (1996) sin beskrivelse av disputerende snakk. De er korte og ubegrunnede, og deltagerne etterspør ikke mer informasjon. Det vises dermed ikke interesse for å forstå den andres perspektiver. Disse samtalene er likevel så korte at det ikke er mulig å vurdere om elevene konkurrerer om å vinne med sitt eget standpunkt. Ingen av de disputerende samtalene

fører til opphetede diskusjoner eller uvennskap. Når dette er sagt er det ikke nødvendigvis et poeng å øke andelen av disputerende samtaler i klasserommet. Disse er tross alt nonproduktive. Likevel synes det av vår forskning at nettopp uenighet i kombinasjon med engasjement er med på å sette i gang konstruktive dialoger og at de disputerende samtalene ofte går over i kritiske dialoger. Generelt ser vi liten grad av uenighet gjennom hele materialet. Uenighet i de kritiske dialogene dreier seg stort sett om nyanser, som for eksempel om det er en ball eller en sprettball, og ikke de store idéene. Noe som kan tyde på at dette er gjennomgående i klassekulturen.

Mangelen på disputerende samtaler kan komme av flere ting. For det første kan det henge sammen med at datamaterialet er for lite. Samtidig kan det tyde på at elevene ikke er personlig investert i oppgaven. Kanskje opplever de ikke et genuint *følt problem* (se avsnitt 2.3.2). Det er mulig at elevene ikke er engasjerte nok i oppgaven til å risikere å sette sosiale relasjoner på spill ved å vise uenighet. Som nevnt i avsnitt 2.6.1 er tilhørighet og trygghet grunnleggende behov som påvirker motivasjon (Woolfolk, 2004, s. 277).

#### 5.7.1 Forkunnskaper

En mulig grunn til at elevene i liten grad var uenige kan henge sammen med at elevene ikke har nok forkunnskaper til å bygge seg sterke argumenter. De opplever derfor kanskje ikke at de har gode nok kort til å kunne vinne en eventuell kamp mot andre konkurrerende idéer. Dette kan i så fall være et tegn på at oppgaven lå utenfor elevenes proksimale utviklingssone (Mestad & Kolstø, 2014).

#### 5.7.2 Tro på egne evner

Ifølge Bandura (1997, referert i Woolfolk, 2004, s. 294) har høy *mestringsforventning* sammenheng med motivasjon. Jo høyere tro på egne evner, desto høyere mål setter man seg. I tråd med kognitive teorier på motivasjon kan dette henge sammen med hva vi ser på som årsak til nederlag og suksess (se avsnitt 2.6.1). Dersom elevene har en oppfatning om at nederlag skyldes stabile, indre og ukontrollerbare faktorer, som at man ikke er intelligent nok og ikke kan påvirke dette, er det lite sannsynlig at eleven vil gjøre noe aktivt for å utvide kunnskapen sin, som ved å søke etter informasjon eller teste hypoteser. Motsatt vil elever som anser sin kapasitet som fleksibel og kontrollerbar i større grad gjøre aktive grep for å utvikle denne.

Ifølge Anderman og Maehr (1994) er det rundt overgangen mellom barneskole og ungdomsskole at elevene begynner å få et bevisst forhold til sin egen intelligens. Det tilsvarer 11 - 12 års alder i deres sammenheng, og ligger dermed nært vårt utvalg i alder. Utvalget vi forsket på var i så tilfelle midt i en kritisk fase av livet på dette området, noe som kan antyde at man burde hatt samtaler om hvordan kognitiv kapasitet er i utvikling og at det å ta feil ikke er resultat av lav intelligens, men snarere kilde til høyere forståelse og dessuten en del av vitenskapelig metode. Vi tror dette vil kunne gi elevene verktøy for å tørre å velge et standpunkt uten å risikere å miste tro på seg selv eller sin posisjon i gruppen.

### 5.7.3 Grunnleggende behov

Ifølge Maslows teori om menneskers grunnleggende behov er et av de viktigste behovet å være en del av gruppen (Woolfolk, 2004, s. 277). Samtidig har mennesker også vekstbehov, men disse er sekundære og trer først i kraft når de grunnleggende behovene er tilfredsstilt. Det er mulig at elevene ikke er trygge nok på sin posisjon i gruppen til at de er villige til å sette disse på spill for å dekke behovet for intellektuelle stimuli og selvrealisering. For at elever skal følge seg trygge kreves anerkjennelse og respekt.

### 5.7.4 Anerkjennelse og respekt

Ifølge Segal og Lefstein (2016) er det viktig for læring at elevene uttrykker sin "egen stemme". Med det mener de at eleven ikke bruker ord og formuleringer som de har hørt læreren si eller lest i en bok, uten at de gir mening for eleven selv. Dette kan knyttes til elevenes bruk av *autentisk språk* (se avsnitt 2.4.3). Ifølge Segal og Lefstein er en av de viktigste faktorene for å oppnå dette at elevene opplever anerkjennelse for sine bidrag.

I Utdrag 39 ser vi et eksempel på en samtale der en elev endrer standpunkt og blir møtt med en mindre anerkjennende respons «Det var jo du som sa i sted at det var en sprettball». Samtalen har et noe kranglete og anklagende preg. Likevel ser vi at samtalen her har gått fra å være ubegrunnede påstander til å revurderes i lys av observasjoner. Det er nettopp disse observasjonene som gjør at E4 endrer standpunkt. E4s standpunkt var derfor en *forpliktelse* (se avsnitt 2.5), som E4 prøvde ut gjennom testing. Da resultatet kom i konflikt med forpliktelsen skapte det en reaksjon hos E3. Det er nødvendig å påpeke at E3 var av samme oppfatning som E4 og derfor nettopp mistet en meningsalliert. Dette kan være med på å skape dissonans og ubehag hos E3 og dermed forklare tonen i utsagnet. At E4 tydelig endrer standpunkt og står for

det tyder på at eleven er trygg nok til å gjøre dette «E4: Ja, men herregud går ikke det an å skifte mening?». For mange vil det kunne være krevende etter en diskusjon å skulle endre mening fordi det kan oppleves som å «miste ansikt». På tross av dette tyder ikke tonen i dialogen på et veldig trygt og respektfullt klima. Måten eleven blir møtt på når eleven endrer mening er mer anklagende og arresterende enn den er kritisk. Kolstø (2016a, s. 117) vektlegger at et trygt diskusjonsklima forutsettes av at elevene erfarer at deres innspill blir møtt på en respektfull måte. Bailin og Battersby (2016, s. 371) beskriver et utforskningsvennlig klima som et miljø der deltagerne er åpne, rettferdige og kritiske på en respektfull måte og generelt behandler hverandre med gjensidig respekt slik at alle deltagere opplever å være til nytte for fellesskapet (se avsnitt 2.6.2). Begrepet respekt kommer fra latin og kan oversettes til *å se om igjen* (Akslen, 2019, s. 154). *Å vise respekt* betyr blant annet å ha en åpen innstilling og lytte aktivt før en tar stilling til andres betraktninger. Det er på mange måter det motsatte av å være forutinntatt. Det kan også innebære at man revurderer sine egne standpunkter i lys av hva den andre har sagt. *Å møte den andre med respekt* vil dermed si at man tar stilling til hva de sier på en kritisk måte. Støtte i seg selv er altså ensbetydende med å vise andre respekt. Ubegrunnet eller uforbeholden støtte vil derfor kunne oppleves som krenkende (Åmot & Skoglund, 2019, s. 28). Fravær av respekt kan i sitt ytterpunkt ta form som likegyldighet eller overseelse. Å bli møtt slik kan gi en opplevelse av at ens innspill er uten verdi.

I Utdrag 40 ser vi en samtale der en elev (E2) blir oversett flere ganger og hvor læreren fungerer som brobygger. Dette fungerer godt for denne eleven. Senere ser vi at en annen elev (E3) forsøker å ta del i samtalen ved å komme med innspill. Denne elevens innspill blir oversett og det kan se ut som at situasjonen trigget noe destruktivt i E3 som begynner å brøle, synge og andre mindre konstruktive aktiviteter. Uten at vi kan si å ha påvist noen direkte sammenheng er det neste som skjer at eleven ikke ønsker å delta i gruppearbeidet lenger «Jeg vil ikke (utydelig) være med de nå».

Fravær av anerkjennelse er ifølge Kermit (2019, s. 48) å anse som en krenkelse. Han bruker Axel Honneths anerkjennelsesteori til å beskrive hva anerkjennelse er og hvordan tilstedeværelse og fravær av anerkjennelse får konsekvenser for menneskers utvikling. Ifølge Honneth kommer anerkjennelse til uttrykk gjennom både holdning og handling og innebærer at man mener at alle mennesker har en ukrenkelig egenverdi, likestilt med sin egen og at man møter medmennesker med å lytte og bekrefte. Grunnprinsippet i Honneths teori er at anerkjennelse er en forutsetning for frihet, identitetsdannelse og autonomi. Med støtte i Meads

speilingsteori argumenter Honneth for at identitet og selvbylde utvikles gjennom samhandling med andre, og anerkjennelse og krenkelse har derfor store konsekvenser for deltagerens utvikling (Kermit, 2019, s. 46–49). I ytterste konsekvens kan derfor mangel på respekt føre til at elever ikke tør å delta i diskusjoner, og med det gå glipp av muligheten til læring og utvikling. Å legge til rette for et klasseromsklima preget av respekt har derfor større konsekvenser utover at det bidrar til produktive dialoger. Det handler også om ivaretagelse av elevenes rett til utvikling og ivaretagelse av egen identitet som er sentrale sider ved opplæringens verdigrunnlag (Kunnskapsdepartementet, 2017).

Vi ser altså at oppgavens romslighet er med på å gjøre den bedre tilpasset elever med ulike behov og faglige utgangspunkt. Samtidig ser vi at den samme løse strukturen som gjør at eleven finner en plass i samtalen, også er med på å skape et utrygt rom der man ikke nødvendigvis blir anerkjent for sine bidrag. Det er ingenting som tyder på at dette kommer av vond vilje fra elevenes side. Med stor sannsynlighet er det engasjement som gjør at man ikke alltid får med seg hva andre sier. Nok en gang ser vi at tydeligere rammer og regler for samtalene kunne ha bidratt positivt.

#### 5.8 Elevenes samtaler er mer konstruktive enn lærerne tror

Overordnet var det mer faglig snakk enn vi i utgangspunktet hadde inntrykk av. Dette kan ha å gjøre med vår opplevelse av hvordan timen gikk. Hvorfor vi opplevde at elevenes snakk var mindre faglig relevant enn det senere viste seg å være kan ha mange årsaker. Det er åpenbare svakheter ved å bruke seg selv som informant. Vi kommer derfor ikke til å legge stor vekt på vår egen opplevelse. Likevel er det interessant at LISSI-studien også finner diskrepans mellom læreres opplevelse av hva som skjer når de underviser og hva som faktisk skjer (Kersting et al., 2021). Dette kan være en mulig forklaring på at mange lærere, på tross av bred satsing på utforskende arbeidsmåter i skolen, ikke velger å tilby elevene utforskende aktiviteter (Teig et al., 2021). LISSI-prosjektet finner at lærere opplever at utforskende arbeidsmåter bidrar til økt læring hos elevene sine. Likevel bruker lærere i norsk sammenheng utforskende arbeidsmåter sjeldnere enn lærere i andre land. Når lærere i LISSI-studien blir spurt hva som er utfordrende ved gjennomføring svarer mange av lærerne at det er krevende å gjennomføre aktiviteter som gir stor grad av frihet. Selv om lærerne peker på fordeler med frihet, spesielt når det kommer til autonomi og motivasjon, understreker de at ikke alle elever klarer å disponere friheten på en konstruktiv måte (Kersting et al., 2021) (se avsnitt 2.6). Mange lærere oppgir også at de

mangler nødvendig kompetanse til å gjennomføre utforskende arbeidsmåter på en god måte. Teig m. fl. (2021) finner derimot at utforskede arbeidsmåter har positive effekter på læring, selv når læreren ikke har spesiell opplæring i metoden.

#### 5.8.1 Elevsnakk har andre funksjoner enn å realisere læringsmål

Vi har sett at elevene i stor grad snakker fag når de jobber i gruppene. Men som en lærer på skolen der vi samlet data sa til oss i lunsjpausen «dere må ikke glemme at elevenes prat har flere funksjoner og at de ikke-faglige samtaler også kan være nødvendige». Hun hadde et poeng. Som lærer er man naturligvis opptatt av at elevene skal lære. Ikke-faglig snakk kan umiddelbart virke til å ta fokus vekk fra det faglige, og det gjør det nok ofte også, men når vi ser nærmere på den ikke-faglige delen av elevenes snakk ser vi imidlertid at flere av disse samtaler har positive funksjoner. For det første ser vi samtaler mellom lærere og elever som kan være med på å styrke til relasjonsbygging mellom lærer og elever.

#### *Relasjoner – sosiale behov*

Ifølge Hattie (2013) er lærer-elev-relasjoner en av de viktigste beskyttende faktorene for læring i skolen. Relasjonen mellom lærer og elev styrkes ifølge Marsh m. fl. (2012) når læreren legger merke til elevenes prestasjoner, men også viser personlig interesse for dem på et ikke-faglig plan. Også Marzano (2003, s. 53) understreker at det er viktig at lærere viser interesse for det som opptar elevene. Dette knytter seg til begrepet anerkjennelse. En forutsetning for at elever utvikler gode relasjoner til lærerne sine er at de opplever at læreren ser dem (Marzano, 2003, s. 53). Dette kan helt konkret gjøres ved å sette ord på hva elevene har gjort og oppnådd, oppnå øyekontakt og engasjere seg i elevenes interesser og hverdag. Dermed kan ikke-faglige samtaler være med på å bygge relasjoner som igjen er viktige forutsetninger for god klasseledelse, som ifølge Hattie (2013) er den viktigste forutsetningen for læring.

Vi ser også at noen ikke-faglige samtaler kan bidra til å løse opp i konflikter som kan ha oppstått i friminuttet eller andre steder. Dette kan også være med på å fristille kognitiv arbeidskapasitet. Fra Maslows behovsteori (Woolfolk, 2004, s. 277) kan vi se at sosiale behov er grunnleggende og må derfor være tilfredsstillt før man kan jobbe med andre oppgaver. Sosiale konflikter fra friminuttet kan derfor gjøre det vanskelig å konsentrere seg om skole og må derfor løses gjennom dialog.

### 5.8.2 Hvor kan vi hente mer utforskende dialoger?

Vi ønsker derfor ikke å redusere store deler av den ikke-faglige praten. Den er tross alt ikke veldig omfattende, og den ser ut til å ha viktige funksjoner i mange av tilfellene. Likevel argumenterer vi for å stimulere til mer utforskende samtaler. Vi har også argumentert for at samtaler elevene har som ikke er utforskende, har en funksjon. Spørsmålet blir da hvilke samtaler vi vil til livs her. Svaret på det er først og fremst de prokrasterende samtalene. Der elevene bruker unødvendig mye tid på å komme i gang med en oppgave. Dette tror vi kommer av mangel på motivasjon, tro på egne evner og at de ikke forstår oppgaven (se avsnitt 5.7.2 og 5.4.1).

Et annet sted vi mener man kan oppnå mer utforskende dialoger er nettopp i samtale som har utforskende kvaliteter. Selv om vi anser dem som konstruktive er det ikke dermed sagt at de ikke hadde blitt mer konstruktive dersom de hadde vært utforskende. Vi tenker da særlig på de meningsskapende samtale, men også samtale der elevene observerer og kommer med forslag kunne disse med fordel munnet ut i utforskende dialoger. Dette kunne vært gjort ved å legge vekt på sammenhengen mellom oppgaven og naturfaglige praksiser og tenkemåter (avsnitt 5.4.2), innført grunnregler for samtale (avsnitt 5.5.2), jobbet med klassekulturen (avsnitt 5.5). Også samtale der elevene avklarer praktiske forhold kunne med fordel vært redusert. Dette som nevnt ved endring av oppgaveform (avsnitt 5.4.1).

### 5.9 Hvorfor jobbe for mer utforskende dialoger

Grunnen til at vi argumenterer for å øke elevenes utforskende dialoger er for det første fordi vi ser at det er mulig. Flere steder i vårt materiale finner vi samtale som vi mener kunne ha utviklet seg til utforskende med grepene vi har diskutert over. For det andre viser vårt materiale at dialogene med flere utforskende kvaliteter ser ut til å øke elevenes kunnskaper og ferdigheter. At det å formulere tanker høyt øker elevenes læring er dokumentert av blant andre Webb & Treagust (2006) og Teig m. fl. (2021). Ifølge Osborne m. fl. (2004) er utforskende arbeidsmåter lite brukt blant britiske naturfaglærere på tross av at fordelene med slik undervisningen er blitt vektlagt i flere tiår. Dette samsvarer med erfaringer i norsk skole (Teig et al., 2021) og støttes også av Haug og Mork (2021) som påpeker at utforskning, på tross av at det har vært en sentral del av læreplanen siden 2006, er lite brukt i norsk skole. Mulige årsaker til dette har vi diskutert i avsnitt 5.4.



Teig m. fl. (2021) understreker at behovet for å undervise i hvordan naturfaglig kunnskap blir til er økende. Sjøberg (2009, s. 184) peker på noe av det samme når han argumenterer for at naturvitenskapen har blitt tettere tilknyttet samfunnet på godt og vondt. Naturvitenskap har gått fra å være et relativt lite og uavhengig fagfelt der målet var å finne sannheten, til en stadig mer kommersiell beskjeftigelse. Politiske avgjørelser har konsekvenser for vitenskapen og vitenskapen har konsekvenser for politikken. Innsikt i dette er derfor viktig slik at man klare å se kritisk på tilfeller av bukken og havresekken (se avsnitt 2.2.1).

Osborne (2010) peker på at å klare å se kritisk på vitenskap forutsetter at man vet hvordan vitenskap blir til og hvilke kriterier som ligger til grunn for å kalle noe vitenskapelig. Etter Deweys filosofi (se avsnitt 2.3.1) er det ingen bedre måte å lære dette på, enn ved å gjennomføre egne forsøk. Osborne påpeker også at det å forstå vitenskap handler om å forstå hva et vitenskapelig argument er. Michael Billig (1996, s. 141) påpeker at å argumentere er en sofistisert måte å tenke på. Ser man det slik kan man si at å lære å jobbe som en forsker, bidrar til å gjøre en i stand til å lære mer. Det er dette Dewey snakker om når han sier at vi bare kan vurdere vekst i mer vekst (se avsnitt 2.3).

Fremveksten av alternative kilder til informasjon har eksplodert de siste årene, og undersøkelser viser at spesielt barn og ungdom, primært får sin informasjon fra ulike sosiale medier (Medietilsynet, 2020). Konspirasjonsteorier, vaksinemotstand og manipulering fra private og nasjonale aktører, forkles som vitenskapelig kunnskap og gjør det vanskelig å skille vitenskap fra pseudovitenskap. Å gjøre elever kjent med hvordan vitenskapelig kunnskap blir til og å utvikle deres evner til kritisk tenkning, ser vi derfor som avgjørende for dannelse til demokratisk deltakelse i et samfunn i hurtig utvikling.

I løpet av perioden vi har jobbet med denne masteroppgaven har også en ny informasjonskanal hatt en eksplosiv vekst, nemlig kunstig intelligens (KI), med ChatGPT i front. KI kan bli en utfordring for skolen spesielt med tanke på vurdering, men kanskje vel så viktig er hvordan KI kan bidra til å gjøre elevene mindre i stand til å finne troverdig informasjon. Dette fordi den kunstige intelligensen ofte raskt gir et utfyllende svar, uten at man trenger å lete etter informasjon og bruke informasjon fra flere kilder.

Det ser ut til at KI som verktøy har kommet for å bli, og vi som pedagoger må tilpasse oss dette. Slik vi ser det kan en del av utfordringene løses å bruke kunstig intelligens som en

læringsressurs. Kunstig intelligens er i stand til å formulere troverdige forklaringer på naturfaglige spørsmål, uten at disse forklaringene behøver å være korrekt gjengivelse av empirisk kunnskap. Å jobbe eksplisitt med å teste og vurdere slik informasjon ved for eksempel å gjøre forsøk eller kildesøk, kan gjøre elevene bedre i stand til å vurdere om informasjonen er troverdig eller ikke. Kunnskaper de trenger i den forbindelse er nettopp kunnskaper om hva vitenskap er, hvordan troverdige argumenter ser ut, og hvordan man forholder seg kritisk til slike. Utforskende dialoger er således med på å gi elevene nødvendige kunnskaper og ferdigheter som dekker viktige deler av skolens overordnede dannelsingsoppdrag.

## 6 Avslutning

De viktigste funnene i vår oppgave er at utforskende dialoger etter en streng definisjon ikke forekommer i vårt materiale. Likevel ser vi at *utdypende* og *kritiske* dialoger inneholder dobbel refleksjon, noe som gjør at vi kan anta at disse dialogene bidrar til dybdelæring. Det er derfor gode grunner til å etterstrebe dette i undervisningen. Samtidig finner vi at andelen *meningsskapende* samtaler er lav, på tross av høy faglig deltagelse. Det er derfor rimelig å anta at fraværet av utforskende dialoger er resultat av mangel på kunnskaper og ferdigheter fremfor mangel på vilje. Vi foreslår oppgavens utforming, grunnregler, lærerstøtte, motivasjon, trygghet og forkunnskaper som faktorer for å forbedre dette. Vi konkluderer derfor med at det er opp til læreren å tilby elevene nødvendige verktøy og støtte for å engasjere seg i utforskende dialoger. Dessuten er etablering av en klassekultur som støtter opp under dette over tid nødvendig. Vi finner også at *støtte* og *motstand* kan bidra til dialoger med utforskende kvaliteter dersom den er konstruktiv. Med det menes at støtten eller motstanden er begrunnet, respektfull og kritisk. Motstand ser ut til å i større grad føre til utforsking, mens støtte i størst grad ser ut til å bidra til ukritisk enighet (bekreftelse).

### 6.1 Metodiske begrensninger

Ettersom vi ikke gjennomførte noen kunnskapstester av elevene i etterkant av undervisningen, kan vi ikke gi noen tydelige svar på undervisningens effekt på elevenes læringsutbytte. En annen svakhet ved vår studie er at vi selv gjennomførte undervisningen. Hadde vi forsket på lærere som underviste i sine faste klasser ville dataene hatt større gyldighet. Dessuten ville man hatt mulighet til å gjennomføre intervju av lærerne i for- og etterkant av undervisningen. Dette ville gitt et klarere bilde av elevenes forkunnskaper og tidligere erfaring med å bruke grunnregler. Intervjuer i etterkant ville gitt informasjon om lærernes opplevelse av elevenes snakk, og kunne således gitt et bedre grunnlag for å diskutere lærernes opplevelse satt opp mot det faktiske resultatet. En annen mulig forbedring av studien kunne vært og gjort en komparativ studie der man sammenlignet to sammenlignbare klasser, der én klasse fikk innføring i grunnregler og den andre ikke.

Utvalget i vår studie bestod av et helt klasstrinn på én skole. Disse elevene har samme lærer i naturfag, og da også samme undervisning. Hadde man forsket med det samme undervisningsopplegget i ulike klasser på ulike skoler hvor det blir variasjon i klassekulturene

og (til dels) i elevenes forkunnskaper kunne man kanskje isolert hvilke av disse variablene som kan være utslagsgivende for utforskende dialoger.

## 6.2 Veien videre

Et viktig funn i vår studie er at vi ikke fant at elevene hadde utforskende dialoger. Dette på tross av at vi gikk inn for å tilrettelegge for nettopp dette. Dette kan komme av at vi legger en for streng definisjon til grunn. Det kan også komme av at vi rett og slett ikke gjorde godt nok forarbeid. Dersom det siste er tilfelle vil det i så fall være en implikasjon om at utforskende arbeidsmåter er utfordrende for lærere å få til, noe som avkreftes av Teig m. fl. (2021) som finner at klasser får utbytte av utforskende undervisning, også der lærere ikke har spesiell kunnskap om dette på forhånd. Vi ser det som mer sannsynlig at resultatet skyldes en kombinasjon av at vår definisjon er for streng for utvalget, og at oppgaven ikke var godt nok tilpasset, samtidig som elevene ikke hadde en veletablert kultur for bruk av grunnregler i samtaler. Videre forskning på lignende rammeverk i norske klasser på mellomtrinnet vil kunne gi et klarere bilde av dette. Dersom forekomsten av utforskende dialoger viser seg å være tilsvarende lav i et større utvalg sammenlignbare klasser, kan det tyde på at definisjonen er for streng, eller at utforskende dialoger simpelthen er for mye å forvente uten å gjøre et urimelig stort arbeid i forkant av undervisningen. På den andre siden ser vi at kvaliteten på elevenes diskusjoner varierer, og at noen typer samtaler ser ut til å gi bedre læringsutbytte enn andre. Dette er en tydelig implikasjon på at elevene kan oppnå samtaler og dialoger av høy kvalitet, og at ulike rammeforutsetninger påvirker dette. Mer omfattende forskning på ulike rammeforutsetninger, for eksempel gjennom eksperimentelle studier, vil kunne gi svar på hvilke faktorer som har størst betydning.

Når det kommer til elevenes faktiske læringsutbytte, kunne man gjort studier der man gjennomførte kunnskapstester i ettertid. For å være enda mer i tråd med Deweys arv (vekst kan kun måles i mer vekst) kunne man testet elevenes evner til problemløsning i senere undervisning. Dette kunne for eksempel gjøres ved å bruke et rammeverk for problemløsning og målt elevenes grad av selvstendighet, valg av hensiktsmessige metoder og ikke minst hvordan de hadde samtaler på.

Hvis det er noe vi ønsker at man skal ta ut av dette så er det for det første at en klasse kan få mer ut av en time enn man som lærer selv opplever. Dette kan komme til uttrykk på flere måter

enn ved økt deklarativ kunnskap. For det andre ser vi at det å undervise i utforskende arbeidsmåter ikke er en enkel sak. Å stimulere til dialoger som gir dybdelæring krever godt forarbeid, tilpassede oppgaver, tilstedeværelse, støtte, anerkjennelse, gode relasjoner, evne til å motivere, klasseledelse som fremmer en trygg klassekultur osv. Dette er med på å legitimere for læreryrket som en profesjon. Det krever bestemte egenskaper, ferdigheter, erfaringer og kunnskaper å gjøre et **godt** arbeid. Vi velger derfor å se på dette som en spennende utfordring, som man antagelig vil lykkes med, dersom man vet hva man skal se etter, og hvilke faktorer som er avgjørende. Derfor håper vi på mer forskning på disse spørsmålene.

## 7 Kildeliste

- Akslen, Å. N. (2019). Kulturforskjeller i barnehagen. I R. I. Skoglund & I. Åmot (Red.), *Anerkjennelsens kompleksitet i barnehage og skole* (2. utg., s. 152–171). Universitetsforlaget.
- Anderman, E. M., & Maehr, M. L. (1994). Motivation and Schooling in the Middle Grades. *Review of Educational Research*, 64(2), 287–309. <https://doi.org/10.3102/00346543064002287>
- Bailin, S., & Battersby, M. (2016). Fostering the Virtues of Inquiry. *Topoi*, 35(2), 367–374. <https://doi.org/10.1007/s11245-015-9307-6>
- Bakhtin, M. M. (2005). *Spørsmålet om talegenrane*. Pensumtjeneste. [https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb\\_digibok\\_2011102405078](https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2011102405078)
- Billig, M. (1996). *Arguing and Thinking: A Rhetorical Approach to Social Psychology*. Cambridge University Press.
- Braun, V., & Clarke, V. (2008). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3, 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Bungum, B., Bøe, M. V., & Henriksen, E. K. (2018). Quantum talk: How small-group discussions may enhance students' understanding in quantum physics. *Science Education (Salem, Mass.)*, 102(4), 856–877. <https://doi.org/10.1002/sce.21447>
- Dewey, J. (1997). *How we think*. Dover Publ.
- Dretske, F. (1983). *Knowledge and the Flow of Information*. The MIT Press.
- Dysthe, O. (1995). *Det flerstemmige klasserommet: Skrivning og samtale for å lære*. Ad Notam Gyldendal: I samarbeid med NAVFs program for utdanningsforskning. [https://www.nb.no/search?q=oaiid:"oai:nb.bibsys.no:999506654604702202"&mediatype=bøker](https://www.nb.no/search?q=oaiid:)

- Hattie, J. (2013). *Synlig læring: Et sammendrag av mer enn 800 metaanalyser av skoleprestasjoner* (I. C. Goveia, Overs.; s. 553). Cappelen Damm akademisk.
- Haug, B. S., & Mork, S. M. (2021). *Nøkkeltbegreper i utforskende arbeid*. Universitetsforlaget. [https://www.nb.no/search?q=oaiid:"oai:nb.bibsys.no:999920174077602202"&mediatype=bøker](https://www.nb.no/search?q=oaiid:)
- Høgheim, S. (2020). *Masteroppgaven i GLU* (1. utgave.). Fagbokforlaget.
- Illeris, K. (2012). *Læring*. Gyldendal akademisk. [https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb\\_digibok\\_2016022308116](https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2016022308116)
- Johannessen, A., Christoffersen, L., & Tufte, P. A. (2020). *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag* (4. utgave.). Abstrakt forlag. [https://www.nb.no/search?q=oaiid:"oai:nb.bibsys.no:999920086378402202"&mediatype=bøker](https://www.nb.no/search?q=oaiid:)
- Karseth, B., Kvamme, O. A., & Ottesen, E. (2020). *Fagfornyelsens læreplanverk. Politiske intensjoner, arbeidsprosesser og innhold. Delrapport 1* (Nr. 1; s. 180). Universitetet i Oslo. <https://www.udir.no/tall-og-forskning/finn-forskning/rapporter/evaluering-av-fagfornyelsen---politiske-intensjoner-arbeidsprosesser-og-innhold/>
- Keefer, M. W., Zeitz, C. M., & Resnick, L. B. (2000). Judging the Quality of Peer-Led Student Dialogues. *Cognition and Instruction*, 18(1), 53–81. [https://doi.org/10.1207/S1532690XCI1801\\_03](https://doi.org/10.1207/S1532690XCI1801_03)
- Kermit, P. (2019). Barn, barnefellesskap og fellesskap. I R. I. Skoglund & I. Åmot (Red.), *Anerkjennelsens kompleksitet i barnehage og skole* (2. utg., s. 41–60). Universitetsforlaget.
- Kersting, M., Kjærnsli, M., Ødegaard, M., Linking Instruction in Science and Student Impact, Universitetet i Oslo Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, & Universitetet i Tromsø Institutt for lærerutdanning og pedagogikk. (2021). *Tettere på naturfag i klasserommet: Resultater fra videostudien LISSI* (1. utgave.). Fagbokforlaget.

[https://www.nb.no/search?q=oaiid:"oai:nb.bibsys.no:999920174076802202"&mediatype=bøker](https://www.nb.no/search?q=oaiid:)

- Kolstø, S. D. (2016a). Alle elever kan delta i faglige diskusjoner! I F. Thorsheim, M. U. Andresen, & S. D. Kolstø (Red.), *Erfaringsbasert læring: Naturfagdidaktikk* (s. 111–139). Fagbokforl. [https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb\\_digibok\\_2021072748612](https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2021072748612)
- Kolstø, S. D. (2016b). Lærerledet dialog kan fremme elevers kunnskapsutvikling. I F. Thorsheim, M. U. Andresen, & S. D. Kolstø (Red.), *Erfaringsbasert læring: Naturfagdidaktikk* (s. 169–195). Fagbokforl. [https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb\\_digibok\\_2021072748612](https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2021072748612)
- Kolstø, S. D. (2016c). Læring krever språkliggjort refleksjon. I F. Thorsheim, M. U. Andresen, & S. D. Kolstø (Red.), *Erfaringsbasert læring: Naturfagdidaktikk* (s. 199–235). Fagbokforl. [https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb\\_digibok\\_2021072748612](https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2021072748612)
- Kolstø, S. D. (2016d). Metoder som fremmer deltagelse i utforskende samtaler. I F. Thorsheim & M. U. Andresen (Red.), *Erfaringsbasert læring: Naturfagdidaktikk* (s. 141–159). Fagbokforlaget.
- Kolstø, S. D. (2018). Use of dialogue to scaffold students' inquiry-based learning. *Nordina : Nordic Studies in Science Education*, 14(2), 154–169. <https://doi.org/10.5617/nordina.6164>
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del—1.2 Identitet og kulturelt mangfold*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/opplaringens-verdigrunnlag/1.2-identitet-og-kulturelt-mangfold/>
- Løvlie, L. (1989). Erfaring som handling. I H. Thuen & S. Vaage, *Oppdragelse til det moderne: Emile Durkheim, George Herbert Mead, John Dewey, Pierre Bourdieu*. Universitetsforlaget. [https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb\\_digibok\\_2008060600061](https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2008060600061)



- Marsh, H. W., Lüdtke, O., Nagengast, B., Trautwein, U., Morin, A. J. S., Abduljabbar, A. S., & Köller, O. (2012). Classroom Climate and Contextual Effects: Conceptual and Methodological Issues in the Evaluation of Group-Level Effects. *Educational Psychologist*, 47(2), 106–124. <https://doi.org/10.1080/00461520.2012.670488>
- Marzano, R. J. (2003). *Classroom Management That Works: Research-Based Strategies for Every Teacher*. Association for Supervision & Curriculum Development.
- Medietilsynet. (2020). *BARN OG MEDIER 2020* (Delrapport 9; s. 25). <https://www.medietilsynet.no/globalassets/publikasjoner/barn-og-medier-undersokelser/2020/200930-delrapport-9-nyhetsvaner-barn-og-medier-2020.pdf>
- Mercer, N. (1996). The quality of talk in children's collaborative activity in the classroom. *Learning and Instruction*, 6(4), 359–377. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(96\)00021-7](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(96)00021-7)
- Mercer, N., & Littleton, K. (2007). *Dialogue and the development of children's thinking: A sociocultural approach*. Routledge.
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2015). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (4th ed). Wiley.
- Mestad, I., & Kolstø, S. D. (2014). Using the Concept of Zone of Proximal Development to Explore the Challenges of and Opportunities in Designing Discourse Activities Based on Practical Work. *Science Education (Salem, Mass.)*, 98(6), 1054–1076. <https://doi.org/10.1002/sce.21139>
- Mork, S. (2006). *ICT in Science Education. Exploring the Digital Learning Materials at viten.no* [Doktoravhandling, University of Oslo]. [https://www.researchgate.net/publication/271213351\\_ICT\\_in\\_Science\\_Education\\_Exploring\\_the\\_Digital\\_Learning\\_Materials\\_at\\_vitenno](https://www.researchgate.net/publication/271213351_ICT_in_Science_Education_Exploring_the_Digital_Learning_Materials_at_vitenno)

- Mork, S., & Erlien, W. (2017). *Språk, tekst og kommunikasjon i naturfag* (2. utg.). Universitetsforl. [https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb\\_digibok\\_2020060548574](https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2020060548574)
- Osborne, J. (2010). Arguing to Learn in Science: The Role of Collaborative, Critical Discourse. *Science (American Association for the Advancement of Science)*, 328(5977), 463–466. <https://doi.org/10.1126/science.1183944>
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994–1020. <https://doi.org/10.1002/tea.20035>
- OsloMet. (u.å.). *TRELIS*. TRELIS. Hentet 11. mai 2023, fra <https://uni.oslomet.no/trelis/>
- Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- Putnam, H. (1976). The Meaning of «Meaning». *University of Minnesota Press, Minneapolis*, 07. <https://hdl.handle.net/11299/185225>
- Rönnebeck, S., Bernholt, S., & Ropohl, M. J. (2016). Searching for a common ground—A literature review of empirical research on scientific inquiry activities. *Studies in Science Education*, 52(2), 161–197. <https://doi.org/10.1080/03057267.2016.1206351>
- Scott, P., & Mortimer, E. (2005). Meaning Making in High School Science Classrooms: A Framework for Analysing Meaning Making Interactions. I *Research and the Quality of Science Education* (s. 395–406). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/1-4020-3673-6\\_31](https://doi.org/10.1007/1-4020-3673-6_31)
- Segal, A., & Lefstein, A. (2016). Exuberant, voiceless participation: An unintended consequence of dialogic sensibilities? *L1-Educational Studies in Language and Literature*, 16, S.I. Dial. Ped.(Dial. Ped.), 1–19. <https://doi.org/10.17239/L1ESLL-2016.16.02.06>

- Semantix. (2023). *Eksempler på transkribering – alle ulike typer*. Semantix.  
<https://www.semantix.com/no/ressurser/blogg/veiledning-hvordan-transkribere/transkribering-eksempel>
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse: En kritisk fagdidaktikk* (3. utg.). Gyldendal akademisk. [https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb\\_digibok\\_2018110607133](https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2018110607133)
- Skagen. (2022). Johannes Sandven. I *Store norske leksikon*. [http://snl.no/Johannes\\_Sandven](http://snl.no/Johannes_Sandven)
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Sage.
- Svare, H. (2008). *Den gode samtalen: Kunsten å skape dialog*. Pax.  
[https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb\\_digibok\\_2014012906016](https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2014012906016)
- Svartdal, F. (2019). Bekreftelsestendens. I *Store norske leksikon*.  
<https://snl.no/bekreftelsestendens>
- Teig, N., Bergem, O. K., Nilsen, T., & Senden, B. (2021). 3. Gir utforskende arbeidsmåter i naturfag bedre læringsutbytte? *Med blikket mot naturfag*, 46–72.  
<https://doi.org/10.18261/9788215045108-2021-03>
- Thomassen, M. (2006). *Vitenskap, kunnskap og praksis: Innføring i vitenskapsfilosofi for helse- og sosialfag*. Gyldendal akademisk. [https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb\\_digibok\\_2013071508284](https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2013071508284)
- Thorbjørnsen, K. M., Vaage, S., & Utdanning som nasjonsbygging. (2000). *Utdanning til demokrati: barnet, skolen og den nye pedagogikken: John Dewey i utvalg*. Abstrakt forlag.
- Tranøy, K. E. (2023). Karl Popper. I *Store norske leksikon*. [https://snl.no/Karl\\_Popper](https://snl.no/Karl_Popper)
- Utdanningsdirektoratet. (2020). *Kompetansemål etter 7. Trinn—Læreplan i naturfag (NAT01-04)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020.  
<https://www.udir.no/lk20/nat01-04/kompetansemaal-og-vurdering/kv79?lang=nob&Verb=true>

- Wallace, C. S. (2004). Framing new research in science literacy and language use: Authenticity, multiple discourses, and the «Third Space». *Science Education (Salem, Mass.)*, 88(6), 901–914. <https://doi.org/10.1002/sce.20024>
- Walton, D., & Krabbe, E. C. W. (1995). *Commitment in dialogue—Basic concepts of interpersonal reasoning*. State University of New York Press.
- Webb, P., & Treagust, D. F. (2006). Using exploratory talk to enhance problem-solving and reasoning skills in Grade-7 science classrooms. *Research in Science Education (Australasian Science Education Research Association)*, 36(4), 381–401. <https://doi.org/10.1007/s11165-005-9011-4>
- Woolfolk, A. (2004). *Pedagogisk psykologi* (M. Nygård, Overs.). Tapir akademisk forl.
- Ødegaard, M., & Arnesen, N. E. (2010). Hva skjer i naturfagklasserommet? – Resultater fra en videobasert klasseromsstudie; PISA+. *Nordina : Nordic studies in science education*, 6(1). <https://doi.org/10.5617/nordina.271>
- Åmot, I., & Skoglund, R. I. (2019). Anerkjennelsens kompleksitet i pedagogiske institusjoner. I R. I. Skoglund & I. Åmot (Red.), *Anerkjennelsens kompleksitet i barnehage og skole* (2. utg., s. 18–40). Universitetsforlaget.
- Aasen, J. (2006). *Tanke og handling: Nøkler til pedagogisk filosofi*. Oplandske bokforl. [https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb\\_digibok\\_2013121005086](https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2013121005086)

## 8 Vedlegg

### *Vedlegg 1: Liste over Figurer*

Figur 1: Oversikt over meningsskapende samtaler. Samtaler som blir støttet med ikke-konstruktiv enighet opprettholdes og er <b>bekreftende</b> . Samtaler som blir møtt med ikke-konstruktiv motstand opprettholdes og er <b>disputerende</b> . Samtaler som blir støttet med konstruktiv enighet fører til <b>utdypende</b> dialoger. Samtaler som blir møtt med konstruktiv motstand fører til <b>kritiske</b> dialoger.....	57
Figur 2: Innholdet i elevenes snakk. Kategoriene omfatter hele datamaterialet.....	60
Figur 3: Fordeling av elevsnakk i overordnede kategorier i Fase M og i Fase P .....	87

*Vedlegg 2: Liste over Tabeller*

Tabell 1: Mercers grunnregler for samtaler under utforskende aktiviteter .....	31
Tabell 2: Plan for timen .....	41
Tabell 3: Beskrivelse av kategorier for innhold i elevers snakk .....	54
Tabell 4: Kriterier for utforskende dialoger .....	58
Tabell 5: Forenklet oversikt over sentrale begrep og forkortelser i transkripsjonsutdrag .....	59
Tabell 6: Hvordan ytringer av elevutsagn fordeler seg i overordnede kategorier totalt, i Fase M og i Fase P .....	61
Tabell 7: Meningsskapende samtaler i lys av Deweys teori om dobbel refleksjon .....	76

*Vedlegg 3: Liste over Utdrag*

Utdrag 1: Eleven snakker naturfaglig, men det er ikke relevant for oppgaven .....	62
Utdrag 2: Elevene snakker om andre skolefag .....	62
Utdrag 3: Privat snakk .....	62
Utdrag 4: Prokrastinering gjennom overdrevent fokus på praktiske forhold .....	63
Utdrag 5: Prokrastinering gjennom kverulering .....	64
Utdrag 6: Uttrykk for humor .....	64
Utdrag 7: Elevene snakker om formelle krav .....	65
Utdrag 8: Elevene snakker om formelle krav .....	65
Utdrag 9: Elevene snakker om praktiske forberedelser .....	65
Utdrag 10: Elevene snakker om praktiske forberedelser .....	66
Utdrag 11: Elevene prøver å forstå oppgaven.....	66
Utdrag 12: Elevene knytter observasjoner til tidligere erfaringer .....	67
Utdrag 13: Elevene setter ord på det de sanser .....	67
Utdrag 14: Elevene tolker det de erfarer.....	67
Utdrag 15: Elevene finner faktainformasjon.....	67
Utdrag 16: Elevene kommer med forslag til metode .....	68
Utdrag 17: Elevene kommer med forslag til løsning .....	68
Utdrag 18: Elevene oppsummerer for å avklare konsensus.....	69
Utdrag 19: Elevene oppsummerer for å skape produkt .....	69
Utdrag 20: Elevene oppsummerer fordi læreren ber om det.....	69
Utdrag 21: Elevene uttrykker følelser .....	70
Utdrag 22: Elevene uttrykker følelser.....	70
Utdrag 23: Elevene uttrykker humor .....	70
Utdrag 24: Meningsskaping .....	71
Utdrag 25: Eksempel på bekreftende samtale.....	72
Utdrag 26: Eksempel på disputerende samtale .....	72
Utdrag 27: Eksempel på disputerende samtale .....	73
Utdrag 28: Eksempel på utdypende dialog .....	73
Utdrag 29: Eksempel på kritisk dialog.....	74
Utdrag 30: Elev begrunner sin påstand .....	75
Utdrag 31: Argument med kort begrunnelse .....	76
Utdrag 32: Argument om metode for observasjon .....	76
Utdrag 33: Eksempel på en kritisk dialog.....	77
Utdrag 34: Eksempel på en bekreftende samtale .....	77
Utdrag 35: Læreren forsøker å oppfordre elevene til å formulere forklaringer med opptak ...	79
Utdrag 36: Læreren forsøker å dreie samtalen over på et mer faglig relevant spor.....	80
Utdrag 37: Lærer forsøker å justere misoppfatninger.....	80
Utdrag 38: Lærer forsøker å aktivere elevenes forkunnskaper .....	81
Utdrag 39: Elev blir arrestert for å skifte mening .....	81
Utdrag 40: Samtale der en elevs innspill blir oversett .....	83



## Invitasjon til å delta i forskningsprosjekt om utforskende arbeidsmåter og programmering i naturfag

### Formål med prosjektet

TRELIS er et forskningsprosjekt støttet av Norges forskningsråd der målet er å utdanne og videreutdanne naturfaglærere som kan bruke forskningsresultater til å utvikle egen undervisning og skape gode læringsmiljøer i naturfag for elevene. I prosjektet vil vi utvikle og undersøke utforskende arbeidsmåter og programmering i naturfaglærerutdanningen på høyskoler og universiteter, samt i skoler. Målet er å utvikle aktiviteter basert på forskning som lærerstudentene får erfare i lærerutdanningen, men som også er relevante i skolen. Derfor ønsker vi å gjennomføre aktivitetene og samle data i skoleklasser for å undersøke relevans og tilpassing til praksisfeltet.

### Hva innebærer det å delta i undersøkelsen?

Dette samtykket gjelder hvis du som masterstudent ønsker å gjennomføre aktiviteter fra prosjektet i en klasse for å samle inn data til egen eller andres masteroppgave ved lærerutdanningen. Det vil bli gjort observasjoner fra noen av aktivitetene som blir gjennomført. Da kan det være aktuelt å ta lyd- eller videoopptak av oppgaver og diskusjoner i grupper, eller av fellesdiskusjoner, der du er lærer. Det kan og være aktuelt at forskere intervjuer deg om aktivitetene. Da vil det og bli tatt lydopptak fra intervjuet. Vi ønsker å ta vare på observasjonsnotat og lyd- og videoopptak for å kunne bruke dem i forskning for å få mer kunnskap om hvordan aktivitetene fungerer i skolen. Anonymiserte transkripsjoner kan og bli brukt i undervisningssammenheng

### Hva skjer med informasjonen om deg?

Forskningsgruppa i prosjekt TRELIS vil behandle alle personopplysninger konfidensielt. De dataene som samles inn (observasjonsnotat og lyd- og videoopptak) vil kun deltakere i forskergruppa og masterstudenter ha tilgang til før alle opplysninger er anonymisert. Du vil ikke kunne gjenkjennes i publikasjoner fra prosjektet. TRELIS vil bare benytte de innsamlede opplysningene til forskningsformål.

Alle opptak vil bli lagret ved OsloMet eller HVL i henhold til regler for datalagring. Innen desember 2024 vil alle lyd- og videoopptak og alt skriftlig materiale der du kan identifiseres med navn eller på annen måte, slettes eller anonymiseres. Innsamlede opplysninger som er anonymisert, kan lagres også etter dette tidspunktet med tanke på oppfølgingsstudier. Som forskere forholder vi oss til etiske regler om lagring og bruk av personopplysninger. Personverntjenester har fått melding om prosjektet og har anbefalt at det kan gjennomføres som beskrevet her.

### Frivillig deltakelse – dine rettigheter

Det er frivillig å delta i undersøkelsen. Dersom du deltar i undersøkelsen, og så lenge du kan identifiseres i datamaterialet vårt, har du rett til å:

- Når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn. Hvis du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli slettet eller anonymisert.
- Få tilgang til, endre, eller slette all informasjon registrert om deg.
- Begrense bruken vår av dine personopplysninger.
- Få utlevert en kopi av de personopplysninger vi har om deg.
- Klage til personvernombudet ved HVL, OsloMet eller til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

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

- TRELIS: Idar Mestad (telefon 99455834, [imes@hvl.no](mailto:imes@hvl.no), Kirsti Marie Jegstad (telefon 99239913, [kimaje@oslomet.no](mailto:kimaje@oslomet.no))
- Personvernombud
  - o ved OsloMet: [ingrid.jacobsen@oslomet.no](mailto:ingrid.jacobsen@oslomet.no)



- ved HVL: [Trine.Anikken.Larsen@hvl.no](mailto:Trine.Anikken.Larsen@hvl.no)
- Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør, på epost ([personverntjenester@sikt.no](mailto:personverntjenester@sikt.no)) eller telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen  
~~OsloMet~~

Idar Mestad  
Høgskulen på Vestlandet

Kirsti Marie Jegstad  
~~OsloMet~~-Storbyuniversitetet

## Svarslipp

Jeg \_\_\_\_\_ har mottatt og forstått informasjon om TRELIS og har fått anledning til å stille spørsmål. Følgende samtykke baserer seg på informasjonen som er gitt.

- Jeg samtykker til at observasjonsnotat, lyd eller videoopptak fra undervisningsaktiviteter som jeg deltar i blir brukt i TRELIS
- Jeg samtykker til lydopptak av intervju der jeg får spørsmål om aktivitetene

Dato og underskrift: \_\_\_\_\_

# Undervisningsopplegg plastelina

## Introduksjon 10min

Få fram at dette er forskning som del av vår masteroppgave

Dei skal nå være forskere selv, hvordan finne ut av noe vi ikke kan se?

Deler de inn i grupper på 3 (ish som de sitter). De får et bilde eller en gjenstand som testobjekt.

Målet er at de skal komme på metoder for hvordan de kan undersøke hva som er inni gjenstanden, eller hva egenskaper gjenstanden har (Her tar vi også opp lyd)

Skriver opp alle metodene elevene kommer fram til på tavlen

## Utforsking av metoder 10-15 min

De setter seg nå gruppevis (observatør starter lydopptaker). Får hvert sitt laminerte ark med oppgave om å finne en metode på hvordan de skal utforske det de ikke kan se.

Vi skriver ned alle forslag til måter de kan undersøke på tavlen.

## Utforsking 15 min

### Presentere oppgaven og hva det går ut på

Understreker at de ikke kan åpne plastelinaklumpen og at det er en konkurranse

Si at noen klumper har samme innhold, og noen er ulike.

Presiser at de kan komme på flere ideer underveis.

Er det noen metoder de ikke har nevnt som vi tenker er relevante kan vi legge fram utstyr

De får et skjema som de kan notere i underveis

Elevene sitter fortsatt gruppevis mens vi forklarer hva de skal gjøre nå. Bruke metoder og gruppevis komme frem til hva de tror plastelinaklumpen inneholder. Elevene får støtteark til hjelp

Gruppevis 3 og 3

(Her tar vi opp lyd)

## Presentere funn, metoder og hva de tror er inne i plastelinaklumpene 20 min

De presenter hva de tror plastelinaklumpen inneholder og begrunner det. Bruker skjema som støtte, hva de gjorde, hva de erfarte og basert på dette hva de tror det er. **Observatøren tar notater** om det kommer noe relevant frem her

### Utstyrliste:

- Innhold i plastelinaklumpene:
- Ballong
- Skrue/bolt x2
- Dumle x2
- Pastilleske
- Beautyblender/svamp
- 5kroning
- Terning x2

Utstyr vi har klart til metoder for undersøkelse:

Nåler

Magneter

Desilitermål

Vekt

Batteri med ledninger til en lyspære eller voltmeter

Balje

Plastelinaklump uten noe inni

### Logistikk

Ting å ha klart:

- Chromebook
- Plastelina
- Egen PC med presentasjon
- Laminerte ark til første gruppediskusjon
- Støtteark til elevene
- Utstyr til utforsking

Observasjon:

- Observatøren har notatblokk
- Observatør starter lydopptakeren når elevene setter seg i grupper og skriver ned klokkeslett
- Skriv ned relevant informasjon til utsagn med klokkeslett

*Vedlegg 6: Støtteark til Fase P*

	Metode (Hvordan undersøkte vi?)	Funn (Hva fant vi ut)	Hypotese (Vi tror det er)

Kodeoversikt:

Kode	Forklaring
Praktiske forhold	Elevene snakker om praktiske faktorer. De prøver å forstå oppgaven eller avklare formelle krav eller de gjør praktiske forberedelser.
Observasjon	Elevene setter ord på det de sanser. De knytter observasjoner til tidligere erfaringer eller de tolker det de ser. De kan også søke etter informasjon for eksempel i oppslagsverk.
Forslag	Elevene kommer med forslag til løsning eller forslag til metode.
Meningsskaping	Elevene forsøker å skape mening ut av noe de enda ikke forstår på en kritisk og utforskende måte. De ytrer ideer, stiller spørsmål og vurderer observasjoner.
Oppsummering	Elevene oppsummerer det de har funnet ut. Enten på oppfordring fra andre, for å skape produkt eller for å bli enige.
Emosjonsytringer	Elevene ytrer følelser eller humor
Usikker	Uhørbart/mangel på kontekst
Ikke-faglig	Elevenes snakk er ikke relevant for oppgaven elevene jobber med, som er å studere innholdet i en plastelinaklump uten å ødelegge klumpen.

Nb: Referansefeltet var tomt da testeren kodet og er fylt ut av oss i etterkant.

	E2: Vi stikker hull på den E1: Ja
Ny kode	Forslag
Referanse	Forslag

	L1: Ja vet dere hva, de her, eh utstyret de kan dere vente med til etterpå E3: Hvorfor det?
Ny kode	Praktiske forhold
Referanse	Praktiske forhold

	E2: Jeg skulle ønske vi fikk et egg
Ny kode	Emosjonsytring
Referanse	Emosjonsytring

	E3: Du vet sånn der stressball, stressballe E2: Jeg tror det er en ballong E3: Nålen er ikke våt da Elev fra annen gruppe (E1?): Kan jeg få kjenne i den der pikken der (utydelig)? E4: Er den ikke der da (Se der da)? Vi kan se litt... E1: ...I helvete hva skjer nå... E2: ... (utydelig) litt sånn der myk også den gjorde sånn og det gikk an å nesten (utydelig) opp og ned
Ny kode	Forslag
Referanse	Meningsskapning

	E1: Vi fant hva det her var (roper ut). Jeg vet allerede hva det her er. Det er en magnet E3: Men jeg tro ikke det er en ballong for hvis du ser derfra (pause) en ballong skal ikke være så tett. Hvis (utydelig) ett hull så skulle hele greia ha poppet. Den har ikke poppet enda, den er fortsatt (pause) jeg tror det er en stressball fordi de har veldig sånn tjukk plastikk, så hvis det kommer ett hull så er det fortsatt ting inni. E3: Ja, men de har ikke råd til (utydelig) (00.04.18) koster sånn 20 kroner
Ny kode	Meningsskapning
Referanse	Meningsskapning

	E1: Det er en magnet E2: Man kjenner jo at det er en magnet og. E3: kan jeg kjenne? (pause) Jeg kan kjenne at det er en magnet
Ny kode	Observasjon
Referanse	Meningsskapning

	L2: Hva er det dere har funnet ut da? L2: Den sprakk, og den var myk...
--	--



	E2: det skjentes ut som den sprakk... E3: ...Det er vannete L2: Hva mener dere med at den er vannete? E3: den er liksom du kan kjenne at det er vann i den L2: å?
Ny kode	Observasjon
Referanse	Oppsummering

	E2: vent om (utydelig)... E: ...kan jeg få kjenne E2: det er ikke vann inni E1: kan jeg få kjenne, E3? E: (Utydelig) det rister jo ikke med vann inni?
Ny kode	Observasjon
Referanse	Meningsskaping

	E1: E3, kan jeg få kjenne (klagete tone). E3.. E3: ja men vi kjenner på den nå E1: Ååå men jeg har lyst til å kjenne jeg og
Ny kode	Emosjonsytring
Referanse	Emosjonsytring

	E2: Dette må være en sprettball, jeg er, jeg tviler på at dette her ikke er en sprettball E1: Det er ikke en sprettball, det er en ball L2: Hvorfor det, dere må begrunne hvorfor.. E4: ... Det er jo sikkert en sprettball, se E1: Det er jo sikkert ikke en sprettball, det er en ball, en vanlig ball
Ny kode	Forslag
Referanse	Meningsskaping

	E4: Eller det går jo ikke igjennom det (snakker om plastelinaen rundt som hindrer spretten) men det (u) for den er rundt, man kan kjenne det E1: Det er jo ikke en sprettball da E2: Den klarte å sprette litt E3: Det var jo du som sa i sted at det var en sprettball E4: Ja, men herregud går ikke det an å skifte mening?
Ny kode	Oppsummering
Referanse	Meningsskaping

	E4: Eller det går jo ikke igjennom det (snakker om plastelinaen rundt som hindrer spretten) men det (u) for den er rundt, man kan kjenne det E1: Det er jo ikke en sprettball da E2: Den klarte å sprette litt
--	--

	E3: Det var jo du som sa i sted at det var en sprettball E4: Ja, men herregud går ikke det an å skifte mening?
Ny kode	Oppsummering
Referanse	Meningsskaping

	E2: Nei, ser ikke ut som det E3: Nei E2: prøver med denne E2: Det er ikke en magnet E3: Nei det er ikke magnet
Ny kode	Forslag
Referanse	Meningsskaping

	E1: Vil du vite noe kult L2: Mhm E1: Du kan få plass til alle planetene i solsystemet mellom solen og jorden L2: Oi, da er det ganske langt, mellom solen og jorden E1: Ja
Ny kode	Ikke-faglig
Referanse	Ikke-faglig

	E1: Sier du happy halloween eller sier du ingenting L1: Jeg sier ingenting jeg E1: Heller ikke jeg E2: Hva skal du gjøre i dag? L1: Jeg skal sitte hjemme, og spise på godteriet mitt E3: Har du godteri? L1: Og ikke dele det med noen E1: Dere voksne er veldig kjedelig (Noen på en annen gruppe brøler høyt) E2: Å herregud, hva var det? E3: Har dere spist (u) E2: vi fikk kjærlighet E3: Vi fikk kjærlighet på pinne L1: Jeg hørte dette
Ny kode	Ikke-faglig
Referanse	Ikke-faglig

	<p>E2: Høre, kjenne, riste, lyslampe og veie</p> <p>L1: Av og til så (u) triks for å finne ut om egg er blitt dårlig, kan dere noen sånne triks?</p> <p>E3: Å jeg vet jeg vet, man kan rulle (u) for hvis det er kokt egg så liksom ruller det liksom</p> <p>L1: Ja skriv det ned</p> <p>E3: Morfar har lært meg det for da vet vi forskjell på hvilke som er kokt og hvilke som ikke er (u)</p>
Ny kode	Forslag
Referanse	Forslag

## Samarbeidserklæring

Vi, Sigbjørn Steen-Olsen og Christina Hedvig Lund Floa, erklærer med dette vår felles opplevelse av et gjensidig og rettferdig samarbeidsforhold i forbindelse med skrivingen av vår felles masteroppgave. Vi opplever begge at prosessen har vært berikende og utviklende for oss som fremtidige yrkesutøvere.

Samarbeidet har vært godt og vi opplever begge at vi har bidratt like mye i samtlige deler av oppgaven og i alle fasene av prosessen. Samtidig har vi utnyttet hverandres styrker og svakheter der disse naturlig utfyller hverandre. For eksempel har Sigbjørn vist seg å være dyktig med tall og tabeller, og har derfor hovedsakelig tatt ansvar for utregninger og presentasjon av talldata. På den andre siden har Christina i større grad tatt ansvar for å skape tekstflyt og på å utarbeide figurer.

Ved å jobbe jevnt og trutt gjennom semesteret har vi unngått belastende skippertak, selv om det naturligvis har vært perioder der det har vært hektisk. Vi opplever begge at samarbeidet har beriket oppgaven på en måte som ikke ville vært mulig alene. Vi har også utviklet våre samarbeidsevner, noe vi tar med oss som en viktig ferdighet inn i vårt fremtidige virke.

Med dette ønsker vi å takke hverandre for tillitten.

Sigbjørn Steen-Olsen

Christina Hedvig Lund Floa

Dato: 15. mai 2023