

Forord

Denne prosessen med å skrive masteroppgave har vært lang, med både opp og nedturer. Når folk fortalte om hvordan det er å skrive en masteroppgave, klarte jeg ikke helt å forstå hva de mente. Det gjør jeg derimot nå! Som forsker og masterstudent går man gjennom en prosess fra man starter med oppgaven til man er ferdig. Det har ikke vært enkelt å skrive en slik oppgave, men jeg er stolt og glad for at jeg endelig kan levere inn en masteroppgave!

Det er mange som bør takkes for å ha holdt ut med meg når jeg har skrevet denne oppgaven. Jeg vil særlig takke Marianne Ødegaard som har vært min (bi)veileder og som virkelig har støttet og hjulpet meg! Jeg vil også takke min kjære pappa som bestandig har hjulpet meg når jeg har trengt det. Samboeren min må også takkes, for kanskje å ha hatt den største jobben med å bo sammen med et mastertroll. Jeg vil også takk mine søstre og min kjære mamma som har stilt opp for meg og støttet meg gjennom disse årene. Dere er alle gull verdt og uten dere hadde jeg ikke kommet meg i mål med denne masteroppgaven!

Mosjøen, 22. mai 2016

Siri Hansen Hunnålvatn

Sammendrag

Naturfag er et fag der elever møter mange nye ord og begreper. Dette er med på å gjøre det naturfaglige språket vanskelig. Som første møte med fysikken møter elevene ofte mekanikk som et av de første temaene innen fysikk. Hensikten med denne studien er å se på begrepsforståelsen til elever knyttet til begrepene kraft og magnetisme, og om begrepsforståelsen utvikles gjennom praktiske aktiviteter og elevsamtaler i en utforskende kontekst.

Denne studien har et kvalitativt forskningsdesign og metoden som er brukt for å samle inn datamaterialet er observasjon. Studien er et kasusstudie. Denne studien tar for seg en eksisterende datasamling som tilhører forskningsprosjektet Forskerfötter og leserötter. For å analysere datamaterialet ble det brukt en deduktiv analyse.

Det som kommer fram av resultatet er at elevene har et hverdagslig språk med innslag av naturfaglige ord. Samtidig som at elevene har et praktisk engasjement og innholdet i elevsamtalene for det meste har et faglig innhold. Elevene kommer med sine egne tanker og ideer og handlingene samsvarer stort sett med det elevene sier. Resultatene forteller også noe om begrepsforståelsen til elevene og hvilken grad av forståelse de har for begrepene kraft og magnetisme. Det kommer også fram hvordan de bruker elevsamtalene til å utvikle begrepsforståelse i sammenheng med de praktiske aktivitetene.

Konklusjonen som kommer fram av denne studien er at gjennom praktiske aktiviteter og elevsamtaler utvikler elevene en aktiv begrepsforståelse for begrepene kraft og magnetisme, men de er på det nederste nivået innenfor aktiv begrepsforståelse. Betydningen av denne studien kan vise at praktiske aktiviteter og elevsamtaler kan være med å utvikle begrepsforståelse, satt i en utforskende kontekst.

Innholdsfortegnelse

1.0 Innledning	1
1.1.Begrepsavklaring	2
2.0 Forskerføtter og leserøtter	3
2.1 Didaktiske prinsipper	3
2.2 Nøkkelbegreper	4
2.3 Undervisningsenheten ”Gravitasjon og magnetisme”	5
2.3.1 Introdusere krefter	5
2.3.2 Magnetisk tiltrekning	6
3.0 Teori	8
3.1 Læring	8
3.2 Konstruktivismen	8
3.3 Sosiokulturell læringsteori	9
3.3.1 Begrepsutvikling	11
3.3.2 Begrepsdannelse	11
3.4 Begrepsforståelse	12
3.5 Det naturfaglige språket	14
3.5.1 Hybridspråk	15
3.6 Begreper i fysikken	16
3.6.1 Mekanikk	16
3.7 Praktisk arbeid	18
3.8 Utforskende arbeidsmåter	19
3.9 Multimodalitet	19
4.0 Metodedel	21
4.1 Forskningsdesign	21
4.2 Metoder for datainnsamlingen	22
4.2.1 Observasjon	22

4.2.2 Om opptakene	23
4.2.3 Gjenbruk av andre sine data.....	24
4.2.4 Utvalg og transkripsjon av data	25
4.3 Databehandling og analyse.....	27
4.3.1 Beskrivelse av analysen	27
4.3.2 Beskrivelse av kategorier	29
4.3.3 Koding av datamaterialet	32
4.4 Validitet og reliabilitet.....	35
4.4.1 Validitet.....	35
4.4.2 Reliabilitet.....	36
4.4.3 Forskningsetikk.....	37
5.0 Resultat	39
5.1 Elevengasjement.....	40
5.2 Elevkommunikasjon	40
5.3 Språk	42
5.4 Innhold i elevsamtale	43
5.5 Nonverbal.....	44
5.6 Oppsummering av kodene	46
5.7 Sammenligning av undervisningsøktene.....	47
5.8 Begrepsforståelse.....	47
5.9 Oppsummering av begrepsforståelsen	49
5.10 Læreren.....	50
6.0 Diskusjon	52
6.1 Språk	52
6.2 Elevengasjement.....	54
6.3 Elevsamtalen.....	57
6.4 Nonverbal.....	58
6.5 Begrepsforståelse.....	60
6.6 Læreren.....	61
7.0 Konklusjonen.....	64
7.1 Videre forskning.....	65
8.0 Referanseliste.....	66

Tabell- og figurliste

Tabell 1: Rammeverk for begrepsforståelse.....	s.13
Tabell 2: Transkriberingskoder.....	s.26
Tabell 3: Oversikt over koder brukt i analyseringen.....	s.30
Tabell 4: Hva må til for at et utsagn skal bli kodet med de ulike kodene.....	s.34
Figur 1: Koder for aktiviteter i klasserommet.....	s.24
Figur 2: Eksempel på hvordan kodingen er gjort.....	s.33
Figur 3: Antallet kodene er brukt i kodingen av de fleste utsagnene.....	s.39

VEDLEGG

Vedlegg 1: De transkriberte elevsamtalene.....	CD
Vedlegg 2: Kodingen av utsagnene.....	CD
Vedlegg 3: Undervisningen før og etter elevsamtalene + undervisningsøkten mellom <i>Introdusere krefter</i> og <i>Magnetisk tiltrekning</i>	CD

1.0 Innledning

Det å lære et fag handler i stor grad om å kunne lære fagets språk. Naturfag er et fag som består av mange ord og begreper, som det er viktig at elevene forstår for å skjønne naturfag som fag (Mork & Erlie, 2010). Det er også viktig at læreren er klar over viktigheten med en god begrepsforståelse for å skjønne det faglige i sin helhet.

Helt siden jeg begynte på lærerhøgskolen har jeg vært fascinert over begreper og deres rolle i ulike fag, og da vi skulle velge hva vi skulle skrive om og tema, falt det på begrepsforståelsen.

Da jeg bestemte meg for å skrive om begrepsforståelse tilbydde Forskerføtter og leserøtter meg til å bruke deres datasamling. Valget av å fokusere på begrepsforståelse var på grunn av jeg som lærer ville lære mer om det, men Forskerføtter og leserøtter har også interesse av å få mer kunnskap om begrepsforståelse.

På bakgrunn av dette utviklet jeg problemstillingen:

Hvordan utvikler elevene forståelse for begrepene krefter og magnetisme gjennom elevsamtaler og praktiske aktiviteter i en utforskende kontekst?

For å svare på problemstillingen har jeg valgt å konkretisere noen forskerspørsmålene:

- Hvordan kommer elevenes forståelse av begrepet kraft til uttrykk?
- Hvordan kommer elevenes forståelse av begrepet magnetisme til uttrykk?
- På hvilken måte gir læreren støtte til utviklingen av begrepsforståelsen?
- På hvilken måte er elevsamtalene med på å utvikle begrepsforståelsen?
- På hvilken måte er det praktiske arbeidet med på å utvikle begrepsforståelsen?
- Hvordan kommer samhandlingen mellom elevsamtalen og det praktiske arbeidet til uttrykk?

I denne oppgaven er det 6 kapitler. Det første kapitlet er dette innledende kapitlet hvor begrunnelsen for valgt av tema og problemstillingen og forskerspørsmålene blir presentert. Kapittel 2 presenterer forskningsprosjektet Forskerføtter og Leserøtter i korte trekk, dette for å skape en ramme rundt oppgaven. Kapittel 3 er teorikapitlet, her blir relevant teori for oppgaven presentert. I kapittel 4 blir valg av metode og datainnsamlingen beskrevet. Kapittel 5 presenterer resultatene som kommer fram av analyseringen, og i kapittel 6 blir disse resultatene drøftet opp mot teori. Til slutt kommer kapittel 7 som er konklusjonen, der forskerspørsmålene og problemstillingen blir trukket fram igjen for å trekke konklusjonene av denne studien.

1.1.Begrepsavklaring

I denne oppgaven blir flere begreper brukt, og for at leseren skal forstå sammenhengene velger jeg å avklare noen få av begrepene helt i begynnelsen.

Elevsamtale i denne oppgaven blir brukt når elevene snakker sammen når de sitter i grupper.

Kraftbegrepet kjenner de fleste godt, både fra dagliglivet og fra fysikken. Man kan definere kraftbegrepet som læren om krefter og hvordan disse kreftene påvirker omgivelsene. I denne oppgaven følger vi definisjonen som læreren tar utgangspunkt i: ”En kraft er et trekk eller skyv mellom to objekter”.

2.0 Forskerføtter og leserøtter

Forskerføtter og leserøtter (FFLR) er et forsknings- og utviklingsprosjekt ledet av Naturfagsenteret. Prosjektet går ut på å kombinere utforskende naturfagsaktiviteter med grunnleggende ferdigheter (Ødegaard, 2013). Grunnleggende ferdigheter blir definert i Kunnskapsløftet som å kunne regne, lese, uttrykke seg både muntlig og skriftlig og bruke digitale verktøy (Utdanningsdirektoratet, udatert). I følge Ødegaard (2010) var motivasjonene for prosjektet å integrere grunnleggende ferdigheter og forskerspireaktiviteter på en naturlig måte i et undervisningsprogram.

Undervisningsmodellen som Forskerføtter og leserøtter har tatt utgangspunkt i, er inspirert av et amerikansk prosjekt kalt Seeds of Science, Roots of Reading (Ødegaard, 2010). Målet med Forskerføtter og Leserøtter er å hente inn, og deretter viderefremme erfaringer med undervisningsopplegget. Dette for å bidra til å forbedre elevenes læringsutbytte og læringsstrategier i naturfag (Ødegaard, 2013).

I Forskerføtter og leserøtter ble 22 barneskolelærere samlet for å ta et ettårig videreutdanningskurs. I løpet av videreutdanningskurset ble de skolert i både grunnleggende ferdigheter og utforskende arbeidsmåter som de i neste omgang prøvde ut på sine egne elever (Haug, 2013). Deretter ble det valgt ut seks lærere, fordelt på fire skoler, som sammen med sine elever lot seg filme i ca. 2 uker (ikke sammenhengende uker). De ble filmet mens lærerne gjennomførte de ulike undervisningsoppleggene.

Filmingen av lærerne er fordelt på fire kameraer, et kamera følger læreren, et står bak i klasserommet og to hodekameraer som to av elevene har på hodet fungerer slik at man får sett undervisningen fra deres perspektiv (Ødegaard, 2013).

2.1 Didaktiske prinsipper

Forskerføtter og leserøtter tar utgangspunkt i fire didaktiske prinsipper som blant annet er inspirert fra Seeds of Science, Roots of Reading (Ødegaard, 2010).

Det første didaktiske prinsippet innebærer at elevene skal engasjeres i ”hands-on”- og tekstbaserte undersøkelser, noe som betyr at elevene skal engasjeres i det som kalles

førstehånds- og andrehåndsundersøkelser. Dette skal de bruke for å skape en mening om verden. Førstehåndsundersøkelser ("Hands-on) handler om praktiske undersøkelser, mens tekstbaserte undersøkelser handler om at man tar utgangspunkt i tekster som handler om naturvitenskapelige undersøkelser andre har gjort (Palinscar & Magnusson, 2001, i Ødegaard, 2010).

Det andre didaktiske prinsippet handler om at det skal være varierte læringsaktiviteter. Det vil si at man har et stort antall ulike arbeidsmåter som man bruker på en systematisert måte. Forskerføtter og leserøtter legger vekt på at man skal ha praktiske aktiviteter inne og ute, samt tekstbaserte aktiviteter. Gjennom forskerspireaktivitetene, møter elevene i Forskerføtter og leserøtter et større omfang av arbeidsmåter, enn det man vanligvis gjør i forbindelse med forskerspiren. Lesing og skriving inkluderes i tillegg til praktiske øvelser med muntlig refleksjon (Ødegaard, 2010).

Det tredje didaktiske prinsippet handler om å integrere lese- og skriveferdigheter med forskerspireaktiviteter for å dra nytten av synergieffekten som oppstår. Det å få en forståelse av forskerspireaktiviteter er ganske likt med forståelsesstrategier i lesing, og de underbygger hverandre. Ødegaard (2010) hevder også at man kan si at lese- og skriveferdigheter støtter opp om læringen av forskerspireferdigheter og naturfaglige begreper.

Det siste didaktiske prinsippet, å gjøre undervisningen synlig for elevene, handler om å forklare elevene de pedagogiske valgene for undervisningen så elevene forstår hva de skal lære og hvorfor. Målet for å gjøre undervisningen synlig for elevene, er at elevene skal få innsikt i, og en forståelse om, egne læringsstrategier. Det har vist seg at dette øker evnen til å tilegne seg kunnskap på, for deretter å overføre den til andre situasjoner (Ødegaard, 2013). Eksplicit undervisning vil også være gunstig for å øke motivasjonen til elevene (Ødegaard, 2010).

2.2 Nøkkelbegreper

De seks lærerne som ble filmet, fikk noen nøkkelbegreper å fokusere på. Noen av disse var *gravitasjon og magnetisme, system, stoffer og egenskaper* (Haug, 2013). Elevene møtte nøkkelbegrepene ved de ulike tilnærmingene, uavhengig av både

kombinasjon og rekkefølge (Cervetti et al., 2007, i Haug, 2013). Nøkkelbegreper er grunnleggende begreper som gjenspeiler fagets prosesser og fenomener. Samtidig kan disse begrepene brukes av elevene som byggeklosser for videre læring (Smith et al., 2006, i Haug, 2013). De seks lærerne tok alle utgangspunkt i undervisningsmodellen med tilhørende læringsressurser som kan kortfattes i de ulike modalitetene ”gjør det!”, ”si det!”, ”les det!”, ”skriv det!”, ”reflekter!” (Cervetti et.al. 2007, i Haug, 2013).

2.3 Undervisningsenheten ”Gravitasjon og magnetisme”

Undervisningsenheten ”Gravitasjon og magnetisme” består av to deler som kalles *Magnetisk kraft* og *Gravitasjon og andre krefter*. I denne studien er det tatt utgangspunkt i to undervisningsopplegg under *Magnetisk kraft*, disse er: *Introdusere krefter* og *Magnetisk tiltrekning* (Naturfagsenteret, udatert-c). Begge undervisningsoppleggene varte i 90 minutter hver.

2.3.1 Introdusere krefter

I den første undervisningsøkten, *introdusere krefter*, blir elevene introdusert for begrepet *krefter* og hva den undervisningsøkten inneholder. Elevene skal også se på begrepet *bevis*, blant annet for å få et innblikk i hva *bevis* innebærer i naturvitenskapen. Elevene får i opplegget utlevert klosser med øyekrok på hver av sidene sammen med to fjærer og et gummistrikk. Utstyret skal elevene bruke for å demonstrere krefter. De skal lage et skyv eller trekk mellom klossene. Aktiviteten skal også være å gjøre elevene oppmerksom på at man ikke kan se en kraft, men at man kan kjenne den, og se virkningen en kraft kan ha når et objekt som er i ro begynner å bevege seg. Begrepet *observere* er også et ord som blir introdusert i denne økten (Naturfagsenteret, udatert-a).

Mål for undervisningsøkten er at elevene skal lære/erfare:

- Ledetråder og kjennetegn kan brukes som bevis for å forklare noe.
- Skal observere at en kraft er et drag eller skyv.
- Hvordan man kan føle bevis for krefter.
- Krefter kan forandre hvordan objekter beveger seg.

- Hvordan krefter virker mellom to objekter (Naturfagsenteret, udatert-a).

2.3.2 Magnetisk tiltrekning

I dette undervisningsopplegget får elevene utforske magnetiske krefter. Dette skal de gjøre ved å snakke om magneter for å aktivisere forkunnskapen de sitter inne med. Deretter skal de skrive ned hva de forventer å lære i et forventningsskjema. Før elevene får undersøke hva som vil tiltrekkes av en magnet skal de sette seg sammen og prøve å finne ut hva en magnet vil trekke til seg. Deretter skal de sammen teste ut hva slag hypoteser som er rett – og gal. Til slutt skal elevene og læreren finne ut sammen hva de har lært om magnetisk kraft og skrive ned noen nøkkelsetninger (Naturfagsenteret, udatert-b).

Mål for undervisningsøkten er at elevene skal lære/erfare:

- Metall tiltrekker seg noen typer metall, men ikke alle.
- Elevene skal kunne lage forutsigelser basert på bevis – som forskere gjør.
- Magnetiske krefter kan virke på avstand (Naturfagsenteret, udatert-b).

3.0 Teori

I en slik oppgave er det viktig å ha relevant teori som ligger til grunne for det man forsker på. I dette kapitlet vil jeg derfor redegjøre for teori som er viktig i forhold til problemstillingen og forskningsspørsmålene. Forskningsprosjektet Forskerføtter og leserøtter bygger på en sosiokulturell læringsteori, vil det også være naturlig for denne oppgaven å vektlegge denne teorien, som hevder at læring er noe som skjer mellom mennesker.

3.1 Læring

Begrepet *læring* blir definert på ulike måter. Begrepet brukes bredt og kan til en viss grad ha forskjellige betydninger. Illeris (2012, s. 16) definerer begrepet *læring* som ”enhver prosess som hos levende organismer fører til en varig kapasitetsendring, som ikke bare skyldes glemsel, biologisk modning eller aldring”. Denne definisjonen innebærer at prosesser som kvalifisering, kompetanseutvikling, terapi og sosialisering også ligger under det valgte læringsbegrepet og som må betraktes som læringsprosesser eller vinkler å oppfatte læringen ut fra. Illeris (2012) mener at det er viktig med en åpen og bred læringsforståelse fordi det er vanskelig å fastholde grenser på hva som er læring og hva som for eksempel er sosialisering. Menneskelig læring er omfattende og hvis man ønsker å forstå alt er en nødt til å bruke mange forskjellige kilder. I denne oppgaven går vi nærmere inn på konstruktivismen og sosiokulturell læringsteori, som er den meste relevante læringsteoriene for denne studien.

3.2 Konstruktivismen

Konstruktivismen tar utgangspunkt i teorier om kunnskap. Hva kunnskap er og hvor den finnes. De konstruktivistiske tankene er at kunnskap er noe som finnes i den enkeltes hode og ikke noe som er ”der ute” (Imsen, 2008).

John Dewey (1859-1952) var blant en av dem som la vekten på at individet måtte være aktivt medvirkede til sin egen læringsprosess. ”Learning by doing” går ut på at man må være med på å gjøre ting og skape erfaringer av det en gjør, man lærer ikke bare fra ytre stimulering. Dette hører til konstruktivismens tanker. Individet lærer

når det forstår sammenhengen mellom handlingen og resultatet av den. Det er da læring skjer, og det er på den måten læring blir noe man selv bidrar til gjennom aktivitet og handling (ibid.).

Innenfor *kognitiv konstruktivisme* er den sveitsiske psykologen Jean Piaget (1896-1980) den mest kjent teoretikeren. Som konstruktivist mente Piaget at det vi opplever og lærer, ikke er et speilbilde av en ytre verden. Kunnskap er ikke noe som kan overføres, men det må konstrueres på nytt i det enkelte menneskesinnet (ibid.). Piaget sine teorier handler om hva som skjer med de kognitive strukturene til et individ under læring. I samhandling med omgivelsene utvikler individet seg og konstruerer sine kunnskaper. Piaget sin snevre betydning av *læring* er å lagre kunnskap fra en ytre påvirkning. Læring som krevde forståelse så Piaget på som *utvikling*. Utvikling, sett på som en konstruktiv prosess, er avhengig av aktivitet. Piaget mente at språket ikke spilte en stor rolle i den intellektuelle utviklingen, men hadde en underordnet rolle. Mens Vygotsky ser på språket som det viktigste verktøyet i læringsprosessen (Imsen, 2008).

3.3 Sosiokulturell læringsteori

I følge Illeris (2012) har det gjennom de siste 15-20 årene i stigende grad blitt lagt vekt på læringens samfunnsmessige og sosiale sammenhenger. Innenfor det sosiokulturelle legges det vekt på at læring er noe som skjer mellom mennesker. Innenfor sosiokulturell læringsteori er det sosiale fellesskapet, kulturen og språket viktig, og de er med på å danne grunnmuren i barnets utvikling og læring (Imsen, 2008). Læring er, i følge sosiokulturell læringsteori: ”en aktivitet der vi samhandler gjennom språket”. Språket er det viktigste redskapet for samhandlingen, og man utvikler både holdninger, ideer og kunnskap med andre mennesker (Lyngsnes & Rismark, 2007, s. 61).

Hviterusseren Lev Vygotsky er en sentral teoretiker og hans teori kan kalles for *sosiokulturell teori*. Sosial aktivitet er et sentralt poeng hos Vygotsky. Han mener at all tenkning og all intellektuell utvikling har utgangspunkt i sosiale aktiviteter. Denne teorien handler både om barns kognitive utvikling og om hvordan kultur og samfunn ”tar bolig” i individet. Barnet lever i en sosial sammenheng hvor kultur og språk

spiller en vesentlig rolle allerede fra det er født. Bruk av språket og betydningen av sosiale samhandlinger i utvikling- og læringsprosessen legger Vygotsky stor vekt på i sin teori (Imsen, 2008). Individet utvikler begreper gjennom sosial vekselvirkning med andre. Derfor må man flytte fokuset på eleven som enslig tenker til eleven som en del av en sosial kontekst der hverdagsbegreper integreres i et system av sammenhengende begreper gjennom interaksjon med andre (Angell, Flekkøy, & Kristiansen, 2011). Vygotsky skiller mellom *vitenskapelige begreper* og *spontane begreper* når det kommer til læring i skolen. Vitenskapelige begreper er begreper som elevene møter på skolen og vil ha en mer presis betydning enn spontane begreper. Spontane begreper er begreper som barn møter i hverdagen og det kan være hverdagsbegreper som de har utviklet ”av seg selv” i skolen (Imsen, 2008).

Innenfor sosiokulturell teori er utviklingen noe som går fra det sosiale planet til det individuelle planet (ibid.). *Den nærmeste utviklingssonen* handler om at eleven trenger hjelp til å utføre en handling eller veiledning, fra en lærer eller en person med mer kompetanse, for deretter å utføre oppgave alene. Den nærmeste utviklingssonen knyttet Vygotsky opp mot samspillet og den gjensidige påvirkningen mellom spontane og vitenskapelige begreper innenfor rammene til skoleundervisning (Angell et al., 2011). Vygotsky sin teori passer godt til god gammeldags tavleundervisning, der hvor læreren underviser fra tavlen, ved gjennomgang av teori eller oppgaver foran hele klassen. Dette kan fungere godt om læreren vet hvilket nivå elevene ligger på og at læreren er i stand til å sette seg inn i elevenes tankeverden (Bråten, 1996, i Imsen, 2008).

I følge Kenneth Gergen (1995) baserer den sosiale konstruktivismen seg på at objektive sannheter ikke fins, men i stedet utvikles kunnskapen av forskere og lærde i felleskap, eller gjennom samfunnsmessige ”diskurser”. Kunnskap er ikke noe som fins i seg selv, men det er noe man ”blir enig om”. Sosial konstruktivisme støtter seg gjerne til hvordan et barn lærer, da med tanke på språkets betydning og dermed også Vygotsky sin teori (Imsen, 2008).

Scott, Asoko og Leach (2007, s. 44) har sammenlignet begrepslæring i naturfag med sosialkonstruktivistiske tanker og finner en del likheter:

- Å tilegne seg vitenskapelig kunnskap involverer en passasje fra det sosiale til personlige plan.
- Læringsprosessen etterfølges av at individet klarer å gi mening til det de har lært, og at læring er mediert av ulike semiotiske ressurser, og da med språket som det aller viktigste.
- Å lære vitenskap må altså nødvendigvis involvere å lære det sosiale språket til det vitenskapelige miljøet, noe som må introduseres av en lærer eller en annen kunnskapsrik person.

3.3.1 Begrepsutvikling

For å lære vitenskapelige begreper, er det viktig at barn har utviklet spontane begreper, som kan bygges videre på (Angell et al., 2011). Vygotsky mente også at undervisning i vitenskapelige begreper er nyttig for barna, fordi det vil være med på å gi barnet en referanseramme for de spontane begrepene, og det vil også være utgangspunktet for å utvikle nye former for bruk av begrepet (Imsen, 2008). De spontane begrepene utvikler seg nedenfra og oppover, mens de vitenskapelige begrepene utvikles motsatt, de utvikler seg ovenfra og nedover, til et nivå som er mer konkret og elementært. Dette henger sammen med at disse to typer begreper ikke oppstår på samme måte. Man kan som regel spore starten på et spontant begrep, til spesielle møter eller praktiske erfaringer, mens et vitenskapelig begrep ikke er knyttet til spesielle situasjoner. Disse begrepene henger nøye sammen, selv om de utvikler seg i motsatte retninger. For at et barn skal være i stand til å utvikle et beslektet vitenskapelig begrep, må utviklingen av det spontane begrepet være kommet til et visst nivå (Vygotskij, 2001).

3.3.2 Begrepsdannelse

Innenfor sosiokulturell læringsteori er begrepsdannelse sentral. I følge Vygotskij (2001) kan utviklingen av tenkningen deles opp i forskjellige faser. For å sammenfatte disse, kan man dele dem inn i fire faser. I den første fasen oppfatter barnet ingen logisk eller begrepslignende sammenheng mellom verdens fenomener. Det som

beskriver tingenes sammenheng, har sammenheng med hvordan tingene foreligger eller dukker opp i synshorisonen.

I den andre fasen klarer barn å kjenne igjen ytre kjennetegn slik som farge, form og størrelse. Barnet kan også klare å bruke språket om ting, og det vil ikke være en språklig forskjell hvis et barn sier ”trekant” og når en voksen snakke ut fra begrepet ”trekant”. Det som vil være forskjell er tenkningen rundt begrepet. Denne fasen er ”Tenkning i komplekser”. Her kommer ikke bare gjenstander i barnets sinn ut i fra dets subjektive inntrykk, men forbindelser som eksiterer mellom disse gjenstandene er også med i denne fasen (Vygotskij, 2001).

I den tredje fasen kommer man til ”tenkning i pseudobegreper”. Et barn lager seg såkalte pseudobegrep før begreper blir dannet, og dette er en type for ”tenkning i komplekser”. Hvis en ser på måten pseudobegreper blir brukt på, ligner det på begreper – forskjellen er at de inneholder oppfatninger som går utover de avgjørende kjennetegnene til et begrep. Denne komplekstypen har en rolle som et viktig overgangsledd mellom komplekstenkningen og den virkelige begrepsdannelsen. Samt at den har en dominerende rolle i barns tenkning i det virkelige liv, og da særlig i førskolealderen (ibid.)

Den siste fasen er når man når den modne ”vitenskapelige” begrepsmessige tenkningen. Utviklingen av prosessene som fører til at begreper dannes starter tidlig i barndommen, men det er ikke før i pubertetsalderen at det psykologiske grunnlaget for begrepsdannelsen, modnes, formes og utvikles. Før barnet kommer i pubertetsalderen er det vanlig for dem å tenke i pseudobegreper og enkeltstående ord (Vygotskij, 2001).

3.4 Begrepsforståelse

Å ha en begrepsforståelse er viktig. En grunnleggende begrepsforståelse er viktig, men det er også viktig å ha en begrepsforståelse i naturfag på grunn av alle begrepene man møter (Mork & Erlien, 2010). Haug og Ødegaard (2014) mener at ”Knowing a word is not an all-or-nothing phenomenon”. Man kan ikke si at en elev har en

begrepsforståelse hvis eleven bruker begrepet en gang for eksempel. En elev kan vite definisjonen av et ord, men ikke være i stand til å bruke det i en setning, mens andre kanskje vil bruke ordet riktig i situasjoner, men fortsatt ha en misforståelse av ordets betydning (Nagy & Scott, 2000). Det er flere forskere som har delt begrepsforståelsen inn i flere trinn eller grad av forståelse. Bravo, Cervetti, Hiebert, og Pearson (2008) deler også inn begrepsforståelsen i forskjellige grader. Det er tre grader av forståelse, lav, passiv og aktiv kontroll. Gradene deles igjen inn i ulike kognitive prosesser der *gjenkjenne* er den første kognitive prosessen. Da har elevene en lav grad av forståelse. Passiv grad av forståelse henger sammen med den kognitive prosessen *definisjon*. Aktiv grad av forståelse og de kognitive prosessene *nettverk*, *kontekst*, *anvendelse* og *syntese* henger sammen. Begrepsforståelsen kan altså gå fra å ha en lav kontroll av et ord (kjenner til ordet), til å ha en passiv kontroll av et ord (kan gi en definisjon av ordet), og til slutt få en aktiv kontroll over ordet (kunne bruke ordet i kontekst og anvende det riktig i en annen situasjon).

Grad av forståelse	Kognitiv prosess	Beskrivelse
Lav	Gjenkjenne	Vet hvordan et ord høres ut og ser ut i skriftlig form.
Passiv	Definisjon	Er i stand til å resitere ordets definisjon, men har liten forståelse for betydning av ordet og dens implikasjoner.
Aktiv	Nettverk	Kjenner til ordets nettverk/forhold til andre ord og begreper.
	Kontekst	Vet hvordan man skal bruke ordet i kontekst. Forstår hvordan ordet passer i ulike setninger.
	Anvendelse	Vet hvordan man skal bruke ordet i kontekst/sammenheng i undersøkelser av et fenomen. Knytter ordet til empirisk data.
	Syntese	Vet hvordan man skal bruke begrepet når en kommuniserer den nye kunnskapen om fenomenet som skal studeres. Løser problemer i nye situasjoner ved å bruke ervervet kunnskap.

Tabell 1: Rammeverk for begrepsforståelse (Haug & Ødegaard, 2014) + oversatt av meg.

3.5 Det naturfaglige språket

Språk er et viktig verktøy som brukes for å formidle tanker og kunnskap. Kommunikasjon kan deles opp i både verbal kommunikasjon som omhandler tale-, skrift- og tegnspråk, mens nonverbal kommunikasjon kommer til uttrykk gjennom kroppsspråk, tonefall, mimikk osv. For at en skal kunne fungere i samspill med hverandre er det viktig at man mestrer verbal og nonverbal kommunikasjon. Språket omhandler dermed ikke bare om ord og setninger, sosiale samspillferdigheter og kommunikasjon er også en viktig del av språket (Befring & Tangen, 2009).

Vygotskij snakker om språkets to hovedfunksjoner: språket som et kommunikasjonsverktøy for å dele, og sammen med andre, utvikle kunnskaper, og språket som et psykologisk verktøy for å organisere våre individuelle tanker og for å planlegge, resonnere og evaluere våre handlinger. Sett fra et sosiokulturelt perspektiv på læring, så oppfattes språket som et verktøy for tanken og som et formidlende artefakt (Mork & Erlien, 2010).

For naturvitenskapen og naturfaglig allmenndannelse, er språk et avgjørende verktøy. Det er flere som har poengtert viktigheten med språket knyttet opp mot naturvitenskapen. Wellington og Osborne (2001) mener at språket spiller en stor rolle i å lære naturfag. De hevder at det vitenskapelige språket er en av de største delene, om ikke den største, av vitenskapelige utdanning, og at alle vitenskapelige leksjoner også er språkleksjoner. Derfor er det problematisk at språket er en av de største barrierene for flesteparten av elevene når det kommer til å lære seg vitenskap. Forskningsprosjektet Forskerføtter og leserøtter tar nettopp hensyn til dette. Deres utgangspunkt er at elevene i dialog med hverandre skal styrke forståelsen.

Også Lemke (1990) gav det naturfaglige språket en viktig rolle, og foreslo at å lære det naturfaglige språket var å lære naturfag: ”Talking science does not simply mean talking about science. It means doing science through the medium of language” (Lemke, 1990, s. 12). Naturfag er et eget språk. Ved bruk av det naturfaglige språket, kan man både kommunisere, snakke og skrive om den naturlige verden. Det er gjennom måten forskere kommuniserer om sitt arbeid på, at det naturfaglige

språket har blitt utformet (Cervetti, Pearson, Barber, Hiebert, & Bravo, 2007). Dette støtter synet på at man må se på språket og faget som en helhet og ikke som adskilte deler.

I følge Knain (2005) er det tre viktige måter språk kan støtte læring i naturfag på. Det første er språk som en ressurs for innlæring av faglige begreper og grammatiske mønstre. Det andre er ved å studere språket som et system, kan elevene lære seg hva som kjennetegner det naturfaglige språket. Den siste måten er at elevene må kunne både snakke, skrive og lese det naturfaglige språket i ulike situasjoner, med forskjellige hensikter og for forskjellige mottakere.

For mange elever er språket i naturfag en betydelig barriere for å lære seg naturfag. De møter mange ord og begreper i lærebøkene som for dem er helt ukjente. I følge Wellington og Osborne (2001) har naturfagene flere fagspesifikke ord enn andre fag har, og de deler inn naturfaglige ord i fire nivåer etter stigende vanskelighetsgrad: navsettende ord, prosessord, begreper og matematiske ”ord” og symboler. På nivå 1 er det beskrivende ord eller utstyr/verktøy (engsoleie, reagensrør) det er snakk om. Videre på nivå 2 er det prosessord som inneholder ord som beskriver forskjellige prosesser (synlige og usynlige), og som inneholder et høyere abstraksjonsnivå (evolusjon, fusjon). Nivå 3 handler om begreper og på dette nivået finner man ord som beskriver prinsipper, forestillinger og ord, og dette er en stor ordgruppe i naturfag (energi, atom, kraft). Begrepene på nivå 3 er man nødt til å se i sammenheng med andre begreper. I følge Wellington og Osborne (2001) fører dette til at vanskelighetene blir forstørret på grunn av at disse begrepene ikke kan forstås isolert sett. De er deler av nettverk med andre ord, som alle er relatert til hverandre, ofte i en vertikal struktur. Dette betyr at forståelsen av ett ord, som for eksempel strøm, avhenger av dine forhenværende forståelser av andre ord, slik som energi. Nivå 4 som er øverst i ordhierarkiet er matematiske ”ord” og symboler. Dette er ”ord” og symboler som er meget konsentrert og krever presis innsikt, for eksempel π og Ω (ibid.)

3.5.1 Hybridspråk

Elevene kan utvikle et hybridspråk når de arbeider med å skape en mening av det naturvitenskapelige språket. Dette språket er et mellomspråk, mellom det

naturvitenskapelige språket og hverdagspråket (Olander, 2010). Lemke (1990) kalte dette for interlanguage. Olander (2010) kom fram i sin avhandling at gjennom samtaler i grupper utvikler elevene et hybridspråk, som er med på å øke muligheten for å koble hverdagslige erfaringer med vitenskapelige beskrivelser av naturvitenskapelige fenomener. En av egenskapene til et interlanguage eller hybridspråk, er at det åpner opp for en arena der argumenter og ideer kan testes, for eksempel ved å imitere uttrykk fra lærere eller medelever, eller imitere det naturvitenskapelige språket. I følge Olander (2010) øker muligheten for at elevene diskuterer temaet utenfor klasserommet, hvis elevene uttrykker sin vitenskapelige forståelse med et hybridspråk. Dermed kan også læringsprosessen fortsette. Med bare et vitenskapelig språkbruk, risikerer man at kommunikasjonen stopper opp utenfor klasserommet.

3.6 Begreper i fysikken

Mange synes det naturfaglige språket er vanskelig, og det kan komme av at en del av de dagligdagse ordene og uttrykkene som man finner i naturfaglige tekster, har en mer definert og presis betydning i naturfag enn i dagligtalen. Det bidrar til at det naturfaglige språket blir mindre tilgjengelig for mange. Elever møter særlig mange nye begreper i fysikken, men også en ny bruk av kjente begreper. Det kan være med på at faget framstår som komplisert og fremmed. Begrepet kraft har en presis definisjon i fysikken, mens i dagliglivet bruker man kraft med andre betydninger eller med et løsere innhold (Angell et al., 2011).

3.6.1 Mekanikk

Elevene møter ofte mekanikk som det første temaet innen fysikk, og det er et område der elevene møter store utfordringer. En av grunnene til at mekanikk oppleves som vanskelig, kommer nok av at man har erfaringer som tilsynelatende strider mot fysikkens beskrivelse. En annen grunn til at elever møter store utfordringer i fysikken og innen mekanikk, er språket. I det hverdagslige språket bruker man for eksempel ordet kraft på ulike måter, man kan koke suppe på kraft, man hører om prisene på elektrisk kraft og en dag kan man høre at noen føler seg ”fulle av krefter”. I

fysikken har ordet ”kraft” en mer presis og snever betydning, og dette vil være en utfordring første gang elevene setter seg inn i mekanikk. På grunn av disse to utfordringene – det språklige og konflikten mellom praktiske hverdags erfaringer og fysikkens beskrivelse – er det viktig at læreren hele tiden er klar over og prøver å hjelpe elevene til å bygge en bro mellom disse (Angell et al., 2011). Elevers forståelse av grunnleggende mekanikk har det blitt gjort en rekke undersøkelser på, og er kanskje det området i fysikken som har vært gjenstand for flest undersøkelser. Begrepet kraft er vanskelig og det gjelder elever både i grunnskolen, elever som har fordypning i fysikk på videregående skole og fysikkstudenter på universitetene.

Elever og studenter kan ha en del hverdagsforestillinger innen mekanikk.

Hverdagsforestillinger som er typisk for elever og studenter innenfor mekanikk:

- Hvis det er bevegelse, må det være en kraft.
- Hvis et objekt er i ro, virker ingen kraft.
- Det kan ikke virke noen kraft hvis det ikke er bevegelse.
- Når en gjenstand beveger seg, virker det en kraft i bevegelsesretningen.
- Et objekt i bevegelse har en iboende kraft som holder det i bevegelse.
- Et objekt stopper når ”kraften er brukt opp”.
- Gjenstander i ro, eller ubevegelige gjenstander som bord og veier, utøver ikke krefter.
- Tyngdekraft virker bare når det er luft til stede.
- Tunge ting vil alltid falle fortere enn lette.
- Det er helt naturlig og trenger ingen forklaring at ting faller nedover; ting faller ”fordi vi slipper dem” eller ”fordi det ikke er noe som holder dem oppe” (Driver et al., 1994, Duit et al., 2007, i Angell et al., 2011)

Elevenes forestillinger, enten de er ufullstendige, gale eller riktige sett fra et naturvitenskapelig synspunkt, er betydningsfulle utgangspunkt for videre læring sett fra et konstruktivistisk læringssyn. Både erfaringer og forestillinger fra hverdagen vil være viktige springbrett til en mer presis vitenskapelig beskrivelse. Elevers forestillinger innen mekanikk kan forbedres på ulike måter, slik som tradisjonell

tavleundervisning, forsøk, demonstrasjoner, regneeksempler osv. (Angell et al., 2011).

Ifølge Angell et al. (2011) er det viktig at elevene får gjøre forsøk og undersøkelser som går på det å kunne identifisere krefter, som er det første steg mot forståelse av mekanikk. Det er også viktig at læreren og elevene gjennomfører ulike typer forsøk som går på det med krefter og hvordan kreftene virker. Det er viktig for elevene at de etter hvert får en forståelse av hva som er systemet, hvilke krefter som virker på det, og hvor kreftene kommer fra.

3.7 Praktisk arbeid

Praktiske aktiviteter kan være så mye i naturfag. Det som er felles for praktiske aktiviteter er at elevene innhenter sine egne erfaringer med materiale og utstyr. Elevene studerer objektene direkte og ikke bare gjennom skriftlige kilder. I og med at praktisk arbeid kan være mye forskjellig, vil også målene med aktivitetene variere. I følge Sjøberg (2011) kommer det an på aktivitetenes mål om praktisk aktiviteter er effektive. Praktiske aktiviteter er effektive hvis målet for undervisningen er å lære praktiske ferdigheter eller lære ulike eksperimentelle metoder. Hvis målet med undervisningen derimot er å lære vitenskapelige begreper og teorier, da er praktiske aktiviteter ikke særlig effektive. I følge Marion og Strømme (2008) er praktiske aktiviteter et godt utgangspunkt for samtale. Samtalen og hvor viktig den er for læring trekker også Abrahams og Millar (2008) fram. Når det gjelder samtalen som oppstår under praktiske aktiviteter, og ideene til elevene mens de arbeider, mener Abrahams og Millar får for lite støtte. En av grunnene er at lærerne tenker at elevene forstår, ved å jobbe med de praktiske aktivitetene, den naturfaglige teorien selv.

Det er fra flere hold blitt hevdet at undervisning i naturfagene trenger å bli mer utforskende ("inquiry-based"). Undervisningen trenger en modernisering (Marion & Strømme, 2015).

3.8 Utforskende arbeidsmåter

”Utforskende arbeidsmåter” eller ”Inquiry Based Science Teaching” kan sies å være en betegnelse på en fagdidaktisk tradisjon, da det er vanskelig å komme med en riktig definisjon (Knain & Kolstø, 2011). Forskerføtter og leserøtter sin forståelse av utforskende naturfag (inquiry-based science) handler om å engasjere elever i å bruke sin logiske og kritiske tenkning, samt sin nysgjerrighet i jakten på å øke sin forståelse om den naturlige verden. Dette ved å få elevene til å planlegge og gjennomføre undersøkelser, stille spørsmål, tolke data som bevis, formulere argumenter, bygge modeller og kommunisere resultater (Crawford, 2014, i Ødegaard, Haug, Mork & Sørvik, 2014). I følge Knain og Kolstø betyr ”utforskende arbeidsmåter” at elever kan argumentere ut ifra førstehåndserfaring (egne data), men også bruke andre sine data og teoribygging til å støtte seg på. Dette står i motsetning til det som man kan kalle ”den tradisjonelle undervisningsmodellen”, hvor elevene blir presentert for teorien som skal læres først. Deretter svarer de på spørsmål for å bearbeide det nye stoffet læreren har gått igjennom. Det kan også være at elevene gjør noen elevforsøk for å illustrere det de har jobbet med.

”Utforskende arbeidsmetoder”, kan sies å ha tre kjennetegn hvis man setter det opp mot den tradisjonelle undervisningsmodellen. Det første er *spørsmålsformulering*, hvor dette spørsmålet danner veien videre for hvilken teori som skal brukes for å finne svaret på spørsmålet. Det andre er *datainnsamling*, elevene samler inn data og informasjon og bruker det til å undersøke, teste og velge mellom mulige svar eller forklaringshypoteser. Det siste kjennetegnet er *kunnskapsbygging*, hvor elevene jobber med å hente inn, vurdere og videreutvikle kunnskap i en prosess som er utforskende. Det er viktig at elevene kjenner til *hypoteser*, og at man hele tiden jobber for at eleven skal tenke på sin egen forståelse som tentativ (Knain & Kolstø, 2011). Disse tre kjennetegnene er ikke en rettlinjert prosedyre, selv om de i starten kan opptre i denne rekkefølgen.

3.9 Multimodalitet

I følge Kress, Jewitt, Ogborn, og Tsatsarelis (2001) kan ikke læring bli behandlet

som en prosess som er avhengig av at språket er det sentrale, eller til og med dominant lenger. Læring er mye mer enn et spørsmål om å snakke eller skrive det vitenskapelige språket. Snakking og skriving er to av mange ulike moduser som finnes. Hovedmodusene er handling, språk og det visuelle. Under disse finner man blant annet gester, bilder og taler. I et naturfagklasserom går ikke kommunikasjonen fra et modus til et annet, men det er viktig å se på modusene som blir brukt i sammenheng med hverandre for å få fram meningen med kommunikasjonen. Av analysene som Kress et al. gjorde, viste de fram hvordan både lærere og elever gjorde mening gjennom sin posisjon i klasserommet, med sin kroppsholdning, bevegelser og deres samspill med ressurser i klasserommet. Når de analyserte situasjonene valgte de å dele handlinger inn i fire aspekter. Det ene aspektet de valgte å se på var å se på hva som ble sagt og samtidig hva som ble gjort gjennom handlinger. Handling, gest, bilde og tale kan veves sammen for å formidle meninger og til retorisk å forme studentenes syn på verden på komplekse måter som språket alene ikke kan realisere. Læring og undervisning er langt mer enn bare språklige ferdigheter.

4.0 Metodedel

I dette kapittelet vil forskningsprosessen bak min studie bli presentert. Her blir det redegjort for valg av metode, utvalg, analyseprosessen og studiens kvalitet.

4.1 Forskningsdesign

I denne studien er det brukt kvalitativ forskningsmetode for å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene. Hensikten med studien er å svare på om elevene utvikler forståelse for begrepene magnetisme og krefter gjennom elevsamtaler og praktisk arbeid. En kvalitativ tilnærming vil være med å gi en dybdeinformasjon som vil være med på å synliggjøre problemstillingen og forskningsspørsmål (Johannessen, Tuft, & Christoffersen, 2011). Ved å bruke video-observasjon og videoanalyse, har man fokus på ett eller få tilfeller som man velger å studere (Ringdal, 2012).

I denne studien er det brukt en eksisterende datasamling for å undersøke og forske på hvordan elevene utvikler forståelse for begrepene magnetisme og krefter. Den eksisterende datasamlingen tilhører forskningsprosjektet Forskerføtter og Leserøtter. Etter å ha studert datamaterialet valgte jeg å se på videoobservasjoner som fokuserte på elevsamtaler for å komme nærmest mulig elevenes utvikling av begrepsforståelse.

Denne studien kan betegnes som en kasusstudie, der undervisningsopplegget og elevene er kasusen for undersøkelsen. I følge Postholm (2010, s. 50) blir kasusstudie definert som ”utforskning av et ”bundet system”, et system som både er tids- og stedbundet.” I denne studien er det begrepsforståelsen til elevene som skal vurderes gjennom to undervisningsopplegg. Dermed kan man si at det er et vurderende kasusstudie (Postholm, 2010).

En av fordelene ved kasusstudie er at forskeren kan gå i dybden av et system/enhet og dermed blir det som forskes på mer inngående og detaljert (ibid.). I denne studien er det begrepsforståelsen til noen utvalgte elever som blir vurdert. Ulempen ved å kun studere en gruppe eller i dette tilfelle noen få elever av en hel klasse, er at det ikke er mulig å generalisere resultatene til å gjelde alle elevene. Dermed er resultatet av

studien gjeldene for elevene som er brukt i studien og ikke resten av elevene som har gått gjennom samme undervisningsopplegg. Men min beskrivelse kan allikevel forhåpentligvis bidra med interessant kunnskap som kan overføres til andre situasjoner.

Innenfor kvalitative design er observasjon en av de mest vanlige teknikkene (ibid.). Det er kun observasjon som er brukt i denne studien siden jeg lånte en eksisterende datasamling hos Naturfagsenteret og ikke hadde mulighet til å intervju deltakerne selv.

4.2 Metoder for datainnsamlingen

4.2.1 Observasjon

Forskerføtter og leserøtter sin datasamling bestod av videoopptak og dermed ble observasjon valgt som en naturlig måte å innhente datamaterialet som er brukt i denne studien.

Observasjon kan være et hjelpemiddel til forskeren for å fange opp både den fysiske og den sosiale konteksten. Samhandlinger mellom menneskene må komme i fokus når det gjelder den sosiale konteksten, både den verbale og ikke-verbale (nonverbale) (Postholm, 2010). Når en observerer kan det nonverbale fortelle hva folk gjør, som kan være ulik fra det folk sier de gjør. Dermed kan det være viktig at man tar med også handlingene i observasjonene (Halvorsen). Når en observerer er det imidlertid ikke bestandig man får et klart bilde av hvorfor handlingene ble utført, noe som kan være ulempen med å kun bruke observasjon for å samle inn data Postholm (2010, s. 50) Postholm (2010, s. 50) (Dalland, 1997). Når en ønsker å undersøke direkte samhandlinger mellom mennesker vil det i følge Johannessen et al. (2011) være hensiktsmessig å bruke observasjon som metode. I mitt tilfelle kan observasjon være en god måte å få fram hva elevene sier og samtidig se hva de gjør når de har elevsamtaler. En fordel med videoanalyse er at man kan se på opptaket flere ganger og spole dit man vil flere ganger Andersson & Sørvik, 2013). En annen fordel med videoanalyse er at andre også vil ha tilgang til dataene.

Som observatør av videoopptak så bryter man ikke inn i situasjonene, men under selve innsamlingen av datamaterialet, var det både forskere og mange kameraer til stedet, som kan ha vært forstyrrende. Under innspillingen var det tre forskere i klasserommet, men de satt bortenfor elevene uten innblanding i undervisningen.

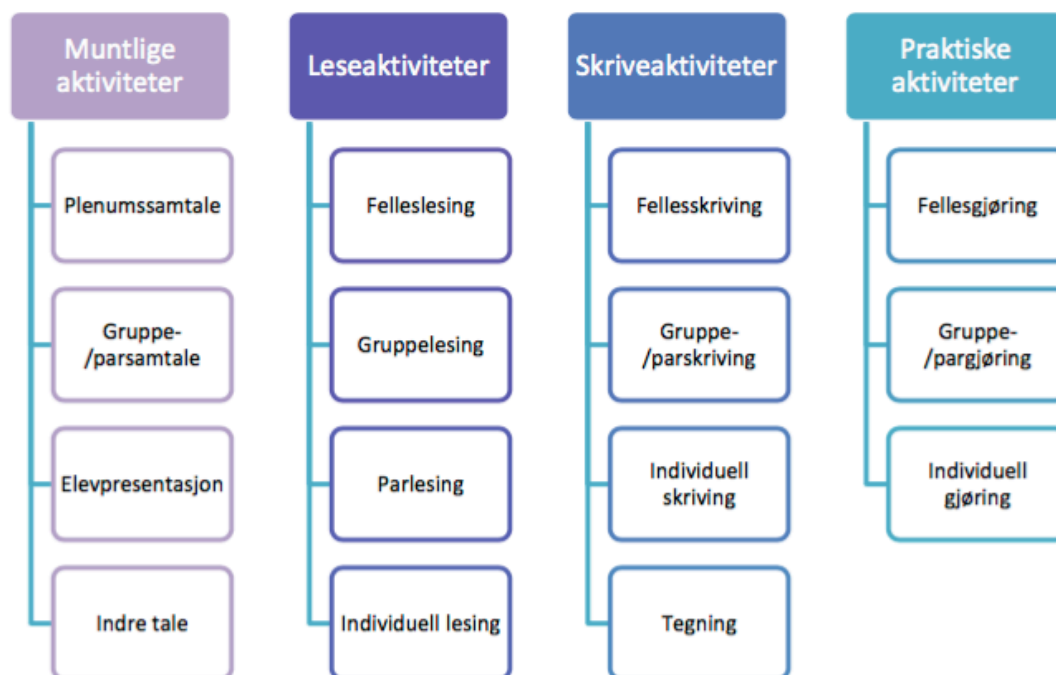
Som forsker er man aldri helt nøytral. Det man observerer vil være farget av egne erfaringer. Når det kommer til det nonverbale, som blir vektlagt i stor grad i denne studien, er det viktig at man som forsker beskriver kun det som skjer. Samtidig vil det være mulig at man som forsker oppfatter et utsagn eller en handling på en måte, som kanskje en annen forsker hadde oppfattet annerledes. Det er derfor viktig å være bevisst på hvordan man observerer og er så konkret som mulig i beskrivelsene sine (Johannessen et al., 2011).

4.2.2 Om opptakene

Forskningsprosjektet Forskerføtter og leserøtter har kodet datasamlingen sin. Koding vil si at man organiserer de meningsfulle utsnittene for å få et redusert og ordnet datamateriale, som igjen gjør det lettere å analysere det (ibid.). Datasamlingen til Forskerføtter og leserøtter var kodet ved bruk av to ulike kodeskjemaer, der det ene kodeskjemaet var ”Aktiviteter i klasserommet” (figur 1), og det andre kodeskjemaet var ”Utforskning”. ”Utforskning” var delt inn i fire forskjellige hovedkategoriene: Forberedelse, data, diskusjon og kommunikasjon.

I denne studien var det ”Aktiviteter i klasserommet” som var mest relevant. Den koden jeg gikk ut i fra var ”Praktiske aktiviteter – Gruppe/par gjøring” og dette gjorde det enklere til å finne fram til de sekvensene i datasamlingen som var av interesse . Bakgrunnen for at jeg brukte kodene, var for å finne fram til der de holdt på med praktiske aktiviteter fordi det var disse aktivitetene som var relevante for denne studien. Det var også viktig å finne fram til de sekvensene der de satt i grupper fordi jeg var ute etter å finne elevsamtalene.

Aktiviteter i klasserommet



Figur 1: Koder for aktiviteter i klasserommet (Ødegaard et al., 2012).

Det var seks lærere som ble filmet av forskerteamet til Forskerføtter og Leserøtterprosjektet i 2011. Det ble brukt fire kameraer under filmingen av klasseromsundervisningen. To av elevene hadde hodekamera, og dette var for å få deres synsvinkel på undervisningen. Det var et kamera som fulgte læreren og det andre kameraet sto bak i klasserommet som ga oversikt over hele klasserommet (Ødegaard, 2013). Jeg valgte å følge en gruppe og valgte den gruppa med best opptak.

4.2.3 Gjenbruk av andre sine data

Innenfor kvalitativ forskning har ikke gjenbruk av kvalitativ data vært en metode som er blitt brukt så mye. Dette skyldes blant annet at data ofte konstrueres mellom forsker og informant slik at de ikke kan lagres. Det kvantitative perspektivet skiller seg altså fra den kvalitative forskningstradisjonen. Dataene eksisterer uavhengig av forskeren sett fra et kvantitativt perspektiv, og andre kan dermed gjenbruke dataene. Men sett fra et kvalitativt perspektiv, ser man på interaksjonen mellom informanter og forskere som sentral i forhold til tolkningen av dataene (Thagaard, 2009, i Dalland, 2011).

Det vil være mulig å bruke andre sine data, så lenge man re-analyserer datamaterialet på nytt med andre forskerspørsmål som utgangspunkt (Dalland, 2011). I slike tilfeller med videodata har man mulighet til å analysere andre hendelser enn det som var i fokus for den opprinnelige studien, eller se en studie med nye øyne (ibid.). Det finnes ulike måter en kan gjenbruke kvalitativ data på. Min studie har en ny problemstilling med nye forskerspørsmål. Dataene er de samme. I dag er teknologien så godt utviklet at man kan ta videopptak med god kvalitet. Forskerføtter og Leserøtter sin datasamling er veldig omfattende og det hadde ikke vært mulig for meg å hente inn en tilsvarende datasamling innenfor rammene av en masteroppgave (Andersson & Sørvik, 2013).

4.2.4 Utvalg og transkripsjon av data

Datamaterialet til denne studien ble samlet inn på Blindern (Universitetet i Oslo), hvor datasamlingen til Forskerføtter og leserøtter ligger. Gjennomgang og transkriberingen av videopptakene ble gjort i løpet av begynnelsen av desember 2014. Den første dagen ble brukt til å sette seg inn i datasamlingen og bli kjent med hvordan den er bygget opp og kodet. Deretter ble elevsamtalene under undervisningsenheten ”Gravitasjon og magnetisme” funnet fram sammen med veileder. Programmet som ble brukt til transkriberingen var InqScribe.

Den andre turen ble gjort noen måneder senere, i mars 2015. På denne turen ble opptakene sett igjennom på nytt, med fokus på det nonverbale uttrykket. Det ble brukt fire dager på dette, og når alt var transkribert og sjekket, så ble hele transkripsjonen sjekket mot opptakene en siste gang.

I denne studien ble elevsamtalene transkribert, samt noen dialogsekvenser mellom læreren og elevene etter elevsamtalene og aktivitetene. Den nonverbale responsen ble også beskrevet og står i parenteser i transkripsjonen. Det ble transkribert ca. 26 minutter til sammen med elevsamtalene og dialogsekvensene mellom læreren og elevene. Elevene snakker østlandsdialekt og utsagnene er dermed skrevet på bokmål som er ganske likt østlandsdialekten. Samtidig er det en del ord som er skrevet rett av slik elevene sier ordene for å gjøre transkriberingen så likt som mulig talespråket.

Under transkriberingen ble det brukt en del tegn og ord for å få med så mye informasjon som mulig om både elevsamtalene og måten elevene og læreren snakket på. For å gjøre transkripsjonen mer oversiktlig ble den satt inn i en tabell. I transkripsjonen er det også tatt med tidspunktene på utsagnene. Bakgrunnen for dette er at hvis noen har lyst til å sjekke om utsagnene er riktige, så er det lett for dem å finne de aktuelle utsagnene. I kodingen av utsagnene er utsagnene nummererte for at det skal være lett å finne tilbake til de (vedlegg 2).

Under følger det en tabell over betydningen av ulike tegn eller ord jeg har brukt og forklaringene på disse.

Tegn og ord brukt i transkripsjonene	Forklaring
”Setning”...	Setningen har en nøytral intonasjon på slutten
(Uforståelig)	Uforståelig ord eller setning
!	Utrop
?	Spørrende tonefall
.	Bestemt tonefall

Tabell 2: Transkriberingskoder

4.3 Databehandling og analyse

Da datamaterialet til denne studien, fra datasamlingen til Forskerføtter og leserøtter, var samlet inn, begynte analyseringen av transkripsjonene. Når en har kvalitativ data, er en nødt til å tolke dem, fordi de taler ikke for seg selv (Johannessen et al., 2011). Det første en må gjøre, før en begynner å tolke dataene, er å analysere datamaterialet. Forskjellen på å analysere og tolke, er at man ved en analysering prøver å finne et mønster eller avdekke et budskap i datamaterialet. Å tolke handler mer om å sette det man finner i analysedelen inn i en større sammenheng. I denne prosessen prøver man som forsker å forklare og forstå de funnene fra analysen (ibid.).

4.3.1 Beskrivelse av analysen

Jeg valgte å bruke Word til en deskriptiv analyse. I en deskriptiv analyse blir datamaterialet redusert, for å gjøre det mer oversiktlig og forståelig. Koder og kategorier er det analysen handler om, som vokser fram i analysen underveis (Postholm, 2010). Da jeg skulle begynne med analyseringen valgte jeg å begynne med å sette merkelapper på utsagnene. Jeg brukte merkelapper som inneholdt nøkkelbegrepene elevene brukte i utsagnene, og gjenstandene hvis de brukte dem. Dette var en eksplorerende fase, da jeg prøvde å samle de utsagnene som hadde en betydning for studien. Noen eksempler på disse merkelappene er ” Trekk – med hender, klosser og fjæra”, og et annet er ” Gjenkjenning av ordet kraft”. Johannessen et al. (2011) skriver at det kreves mye tid for å kode, og det opplevde også jeg. Etter å ha satt merkelapper på utsagnene gikk jeg til litteraturen for å se om jeg kunne finne noen som hadde laget koder som kunne si noe om også mine data. Jeg fant EXPLORA-studien som er et nordisk samarbeidsprosjekt mellom naturfagdidaktiske forskere ved universitetene i Oslo, Aarhus og Linköping. Prosjektet handler om læreres og elevers samtaler ved utforskende arbeid i skandinaviske naturfagklasserom (Ødegaard et al., 2011). De har utviklet en kodebok som det er mulig å bruke i forskjellige sammenhenger, og kodeboken kan være et refleksjonsverktøy som kan brukes i analysering av videoer fra naturfaglige klasserom (ibid.). Jeg valgte å bruke koder som gav et klarere bilde på hvor engasjerte elevene var, hvordan de tenkte, hvilket språk de brukte, og om handlingene samsvarte med det de sa. De kodene jeg valgte å bruke fra EXPLORA-studien var: *Elevengasjement* (Nystrand &

Gamorans, 1991; + Explora), *Elevkommunikasjon i grupper av elever* (Deci & Ryan, 1985; Bandura, 1997; Nystrand, 1997; Brophy, 2004; Andersen, 2007), *Språk* (Mortimer & Scott, 2003), *Innhold i elevsamtale* (Heier, 2009; Ødegaard & Arnesen, 2010) (Ødegaard et al., 2011). Styrken ved dette er at man har benyttet ”etablerte” koder og dermed blir risikoen for feilkoding mindre. Det legger også til rette for sammenlikning med andre studier.

Det som er viktig når en kommer til kvalitativ analyse er at kodingen og analyseringen skjer samtidig (Johannessen et al., 2011). Jeg fant koder som var avhengig av forståelsen som jeg utviklet underveis av materialet jeg satt på. Tre av kodene ble utviklet av meg selv etter hvert som jeg kodet og fant ut at det trengtes flere koder som sa noe om det nonverbale. Bakgrunnen for dette var fordi jeg fikk ikke helheten med uten handlingene til elevene. Hovedkategorien kalte jeg *Nonverbal* og laget kodene *Handlinger som støtter opp verbale utsagn*, *Handlinger som ikke har sammenheng med verbale utsagn* og *Lek*. Bakgrunnen for disse kodene er at behovet for å kunne si noe om det nonverbale ble viktig, da elevene ble observert da de gjorde oppgaver som inneholdt mange nonverbale handlinger. Det ble viktig å få fram også disse handlingene, og da sett i sammenheng med det de sier mens de gjør dem.

Under hovedkategorien *Språk* var det to koder; *Hverdagsspråk* og *Naturvitenskapelig språk*. Etter hvert som jeg kodet, ble behovet for en kode som sa noe om elevenes bruk av naturfaglige ord. Koden *Bruk av naturfaglige ord* ble utviklet i samarbeid med biveileder Marianne Ødegaard. Bakgrunnen var at elevene hadde et hverdagsspråk, men med innslag av naturfaglige ord. Dette kom ikke godt fram bare ved bruk av kodene *Hverdagsspråk* og *Naturvitenskapelig språk*. I denne oppgaven valgte vi å kalle koden for *Bruk av naturfaglige ord*, mens noen andre har valgt å kalle det for *Hybridspråk* (Olander, 2010).

Hovedkategori	Koder
Elevengasjement	Proseduralt engasjement
	Faglig engasjement
	Praktisk engasjement
Elevkommunikasjon	Idé-generering
	Spørsmål til andre
	Underkjennelse av andre elever
Språk	Hverdagsspråk
	Naturvitenskapelig språk
	Bruk av naturfaglige ord
Innhold i elevsamtale	Faglig forståelse/innhold
	Praktisk organisering
	Sosial organisering
	Utenomprat
Nonverbal	Handlinger som støtter opp verbale utsagn
	Handlinger som ikke har sammenheng med verbale utsagn
	Lek

Tabell 3: Oversikt over koder brukt i analyseringen (Ødegaard et al., 2011)

4.3.2 Beskrivelse av kategorier

Elevengasjement

Elevengasjement sier noe om hvordan engasjementet til elevene er mens de holder på med oppgavene. Denne hovedkategorien er delt inn i tre underkategorier:

- *Proseduralt engasjement* når de er opptatt av skolekravene og de spør om ting som har med hjemmearbeid, regler, lengden av oppgaven osv. De er ikke engasjert i det faglige, men engasjert i retningslinjene til oppgaven.

- *Faglig engasjement* vil si at elevene er interessert i det naturfaglige innholdet. Det er det faglige som engasjerer og de arbeider med å konstruere, prøve og de diskuterer de naturvitenskapelige sammenhengene og undersøkelsesmetodene.

- *Praktisk engasjement* (Ødegaard & Mork, 2011) når de prøver å løse en praktisk og

konkret oppgave uten at de bryr seg i å forstå det faglige innholdet som ligger til grunne.

Elevkommunikasjon i grupper av elever

Elevkommunikasjon går ut på hvordan elevene kommuniserer med hverandre når de er i grupper. I denne hovedkategorien har jeg valgt ut tre underkategorier fra kodeboken;

Idé-generering er når elevene introduserer egne ideer om det naturfaglige innholdet, men også sine ideer om hvordan man skal løse oppgaver. Denne koden brukes ikke hvis elevene bruker formuleringer som kommer rett fra læreboka eller annet materiale.

Spørsmål til andre er når elevene stiller spørsmål til andre i forbindelse med arbeidet.

Underkjennelse av andre elever er en kode som blir brukt hvis elevene ber andre elever om å holde stilt eller sier direkte eller indirekte at det de sier ikke er relevant.

Språk

Språk er en hovedkategori som går ut på hvilket språk elevene bruker når de kommuniserer med hverandre og læreren. Språk er delt opp i tre underkategorier;

Hverdagsspråk vil si det læreren og elevene bruker i hverdagen. Det er begreper og måten man snakker på til vanlig. Det kodes for setninger og ikke ord for ord.

Bruk av naturfaglige ord er en kategori som omhandler elever som bruker et og annet naturfaglig ord slik som dytt, trekk, kraft eller tiltrekke når de snakker.

Naturvitenskapelig språk er når lærer eller elever snakker et naturvitenskapelig språk som også inneholder naturvitenskapelige begreper. Det kodes for setninger og ikke ord for ord.

Innhold i elevsamtale

Innhold i elevsamtale handler om hva elevene snakker om mens de løser oppgavene. Denne hovedkategorien er delt inn i fire underkategorier;

Faglig forståelse/innhold er en kode for når elevene søker etter eller viser forståelse for forholdet mellom det de gjør og det teoretiske fokuset for timen. Denne koden brukes også når elevene har et faglig innhold i det de snakker om, det kan være at elevene snakker for eksempel om hvordan de skal løse oppgaven.

Praktisk organisering handler om når elevene snakker om det praktiske som må gjøres og hvem som skal gjøre det og hvordan.

Sosial organisering går ut på det som har med det sosiale å gjøre, når det for eksempel diskuteres oppførsel og roller i naturfagundervisningen.

Utenomprat (andre ting) er en kode som brukes når elevene ikke snakker om temaer som er knyttet til oppgaven og som ikke er i en naturfaglig kontekst. Det kan være at de for eksempel snakker om hvordan man kan lage en sprettert eller et fly.

Nonverbal

Den siste hovedkategorien er nonverbal. Denne kategorien går ut på hvordan handlinger elevene har mens de arbeider og om disse samsvarer med det de sier. Den er delt inn i tre underkategorier;

Handlinger som støtter opp verbale utsagn går ut på at elevene gjør ting med hendene eller gjenstandene som støtter opp om det de sier.

Handlinger som ikke har sammenheng med verbale utsagn er en kode for når handlingene ikke støtter de verbale utsagnene.

Lek brukes når elevene går over til å leke med gjenstandene. Elevene holder seg ikke lenger til det faglige og oppgaven.

4.3.3 Koding av datamaterialet

Da kodene var klare, var det tid for å kode de aktuelle utsagnene. De utsagnene som ble valgt ut var på bakgrunn av at de kunne stå alene og samtidig ha et innhold man kunne kode. Utsagn som for eksempel ”Håper det, men..”, ”Få prøver!”, ”Stålull” og ”Det er en skje”, er ikke med i kodingen av utsagn. For at noe skal bli kodet som en hendelse, må det være et utsagn som kan være meningsbærende (se tabell 4). Et utsagn er når en elev sier noe, det kan være alt fra et ord til flere setninger. Et utsagn er det en elev sier før neste elev sier en annen ting og som i transkripsjonen er skrevet i hver sin rute. Bakgrunnen for at utsagnene er kodet slik de er på bakgrunn av det som står ovenfor om de aktuelle kodene, samt den personlige tolkningen jeg har gjort av utsagnene og kodene. Et utsagn kan bli kodet med flere koder i samme kategori.

De aktuelle utsagnene ble plassert i en tabell, og fikk farger ettersom de passet inn under de utvalgte kodene. Figuren nedenfor viser et utdrag av kodingen.

Utsagn	Handlinger	Elev- engasjement			Elev- kommunikasjon		Språk			Innhold i elevsamtale			Nonverbal					
		Proseduralt engasjement	Faglig engasjement	Praktisk engasjement	Idé-generering	Spørsmål til andre	Underkjennelse	Hverdagsspråk	Bruk av naturfælige ord	Naturvitenskapelig språk	Faglig innhold	Praktisk organisering	Sosial organisering	Utenomprat	verbale utsagn	Handlinger som støtter opp verbale utsagn	ikke har sammenheng med verbale	Lek
Vi prøver alt! (elev 1)																		
Okei, vi bare prøver...																		

Figur 2: Eksempel på hvordan kodingen er gjort.

Da utsagnene var kodet, begynte det videre arbeidet med å finne mønster og sammenheng mellom de ulike kodene og utsagnene som var kodet.

Koder	Hva må til for en hendelse
Praktisk engasjement	For at et utsagn blir kodet med praktisk engasjement må det inneholde noen referanser til hva de skal gjøre og eventuelt snakk om hvordan de bør løse oppgaven de holder på med.
Idé-generering	Et utsagn blir kodet med idé-generering hvis et utsagn inneholder elevenes tanker, ideer og meninger om forskjellige ting.
Spørsmål til andre	Hvis koden spørsmål til andre blir brukt er det fordi det nettopp inneholder spørsmål til andre elever.
Hverdagsspråk	Hverdagsspråk er en kode som blir brukt hvis elevene bruker sitt dagligdagse språk som de også ellers bruker. Det inneholder av og til noen naturvitenskapelige ord, men da er også koden ”bruk av naturfaglige ord” brukt parallelt med ”hverdagsspråk”.
Faglig innhold	Faglig innhold blir brukt som kode på utsagnene hvis de inneholder noe form for naturfaglig snakk eller snakk om oppgaven som skal utføres. Så lenge det er et faglig innhold i utsagnene blir denne koden brukt.
Praktisk organisering	Praktisk organisering blir brukt om utsagn der elevene har sagt noe om hvem som skal gjøre hva og som går generelt på organisering innad i gruppen.
Sosial organisering	Sosial organisering blir brukt hvis det på en eller annen måte snakkes om det sosiale innad i gruppa.
Utenomprat	Utenomprat er en kode som blir brukt hvis elevene snakker om noe helt annet enn det som har med oppgaven eller det naturfaglige innholdet i timen. (Den henger sammen med lek under nonverbal)
Handlinger som støtter opp verbale utsagn	Denne koden blir brukt når elevenes handlinger samsvarer med det de sier. Utsagn som ikke har en sammenheng med handlingene i det hele tatt blir ikke kodet.

Handlinger som ikke har sammenheng med verbale utsagn	Hvis elevene sier en ting, mens handlingene ikke samsvarer, da blir denne koden brukt på utsagnet.
Lek	Denne koden blir brukt når utsagnene ikke handler verken om det praktiske eller faglige til oppgaven

Tabell 4: Hva som må til for at et utsagn skal bli kodet med de ulike kodene. Dette er kodene som er blitt brukt i kodingen av utsagnene.

4.4 Validitet og reliabilitet

For å vurdere en studies kvalitet er begrepene validitet og reliabilitet nyttige begreper – uansett forskningsstrategi. Begreper som overførbarhet, bekreftbarhet, troverdighet og pålitelighet er andre ord som kan brukes. I noen tilfeller må man vurdere studier ut i fra andre kriterier, mens andre ganger kan man bruke reliabilitet og validitet slik det gjøres i kvantitative undersøkelser (Johannessen et al., 2011).

4.4.1 Validitet

Validitet handler om hvor godt datamaterialet samsvarer med det man ønsker å avklare med problemstillingen, samtidig handler det om troverdighet eller gyldighet. I kvalitative undersøkelser så handler validitet om i hvilken grad framgangsmåtene og funnene til forskeren på riktig måte reflekterer både studiens formål og representerer virkeligheten. Vurderingen av bearbeidelsen av det datamaterialet man har, vil også kunne knyttes til validitet (Johannessen et al., 2011). Likevel vil ikke validitet være absolutt; at data er enten valide eller ikke valide. Det er derimot et kvalitetskrav som kan være bortimot oppfylt (Lund, 1996, i Johannessen et al., 2011).

I og med at datamaterialet var filmet og lagret, var observasjon den metoden som gav best mulighet for å studere alt som skjedde mens elevene hadde elevsamtalene. Det gav mulighet for å både se og høre det som skjedde så mange ganger som det trengtes. Å studere begrepsforståelsen til elever krever mye tid og som forsker er en nødt å gå i dybden av datamaterialet. I denne studien var det 7 elever som ble valgt ut, på bakgrunn av hvilken elever som var på gruppe med eleven som hadde

hodekameraet. Det er dermed bare et utvalg av elevene, og man kan derfor ikke generalisere resultatene og si at det gjelder for alle elevene i klassen eller for elever generelt. Kanskje kunne man ha studert flere elever, men i følge Johannessen et al. (2011) er det tidkrevende og omfattende arbeid å skulle studere en hel klasse for eksempel. Kodene som ble brukt i analysen ble valgt ut fordi det allerede var etablerte koder som også gav mening for analysen og datamaterialet jeg hadde. Undervisningssekvensene jeg brukte ble valgt ut ettersom det var elevsamtaler jeg ville se nærmere på og bruken av begrepene. Så med dette i tankene ble de undervisningssekvensene plukket ut etter kodingen av datamaterialet Forskerføtter og leserøtter hadde gjort.

4.4.2 Reliabilitet

Det er viktig at datamaterialet en bruker er troverdig, men det vil også i et forskningsprosjekt være viktig at datamaterialet er pålitelig (reliabilitet) for studiens troverdighet. Reliabilitet handler om hvilke data som brukes, hvordan de er samlet inn, og hvordan de bearbeides (Johannessen et al., 2011). For å øke reliabiliteten kan samtaler eller intervju tas opp ved å bruke digitale opptakere. Videre kan andre forskere gjøre samme forskning på nytt for å sjekke om resultatet stemmer. Derfor er det viktig å beskrive forskningsprosessen grundig. Det som også er med på å øke reliabiliteten i kvalitativ forskning er at man tar med et større utdrag fra datamaterialet i presentasjonen av resultater, slik at man ikke gir leserne bare et sammendrag. Reliabiliteten blir ytterligere styrket hvis man får andre forskere til å analysere datamaterialet og sammenligner resultatene med ens egne. På den måten sikrer man at tolkningene som er gjort ikke er påvirket av personlige oppfatninger i for stor grad (Ryen, 2002).

Tiltak som ble gjort i denne studien var at fire elevsamtaler ble transkribert. Når transkripsjonen var ferdig ble den sammenlignet med videoene flere ganger. Dette for å gå over det som var skrevet, og om det var skrevet riktig av. Svakheten med transkriberingen er at transkriberingen ble gjort av kun meg. Dermed kan man ikke utelukke at en annen person kunne ha tolket videoopptakene på en annen måte. For å ha styrket reliabiliteten burde man ha vært flere som gikk gjennom videoopptakene.

I og med at man har mulighet for å observere undervisningsøktene nøye på grunn

av videopptakene, så kan man studere responser, hendelser og kommentarer flere ganger. Slik sikrer man at man får en riktig framstilling av de forskjellige situasjonene. De transkriberte situasjonene er lagt ved oppgaven som vedlegg. Det samme er også hva som skjer både før og etter elevsamtalene, samt hva som skjer timen i mellom de to timene som er transkribert. Bakgrunnen for å ta med alle vedleggene er fordi det er viktig i en kvalitativ studie at resultatene man får skal kunne gjentas og reproduseres. Det vanskelige med slike studier er at observasjoner i en kvalitativ studie er både kontekst- og verdiavhengig (Johannessen et al., 2011). Datamaterialet som er brukt i denne studien er lagret og kodet, dermed kan en annen forsker finne igjen datamaterialet som er brukt i denne studien hvis det er interesse for det.

En annen feilkilde i denne studien kan være at noen elever mumler og jeg ikke har hørt hva de sier og marker det som (uforståelig). Dermed kan jeg ha mistet noen sammenhenger eller utsagn som hadde hatt betydning for sammenhengen eller det de andre sier. I og med at det bare var et kamera var det vanskelig å fange helheten av alle situasjonene, i og med at det var en av elevene som hadde hodekameraet. Dermed fikk man ikke se denne elevens reaksjoner eller kroppsspråk.

4.4.3 Forskningsetikk

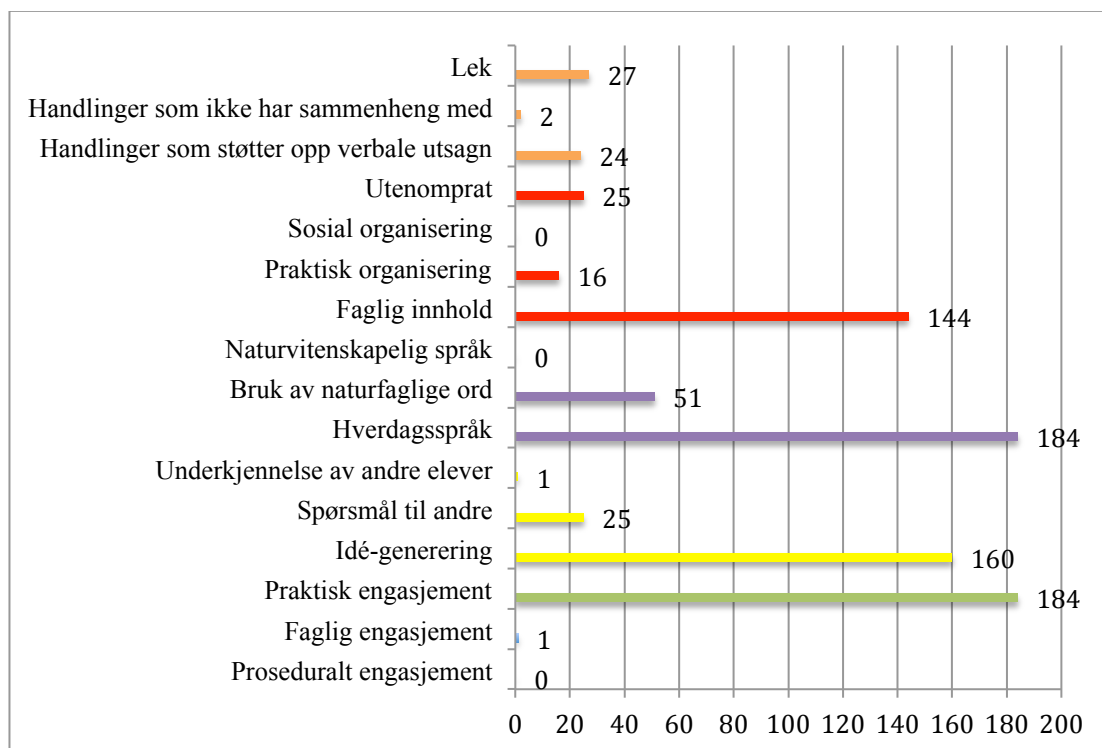
Når en skal skrive masteroppgave er det mange etiske retningslinjer å følge. I og med at jeg har valgt å benytte meg av et forskningsprosjekt og den tilhørende datasamlingen, så er det allerede en del av retningslinjene Forskerføtter og leserøtter har måttet følge. De har fulgt gjeldene nasjonale retningslinjer for at personvernet til elevene og lærerne ble ivaretatt. Elevene og lærerne har blant annet fått nye navn, som igjen i denne studien kalles "elev 1", elev 2" osv. I tillegg blir ikke skolen læreren og elevene kommer fra, verken fra Forskerføtter og leserøtter sin side og heller ikke i denne studien, oppgitt.

Datasamlingen til Forskerføtter og leserøtter er en ganske stor og inneholder mye informasjon. Jeg har kun brukt den informasjonen som var relevant for meg og min studie. Da jeg skulle velge ut datamaterialet til studien, måtte jeg reise to ganger til Oslo. Dette var på grunn av at datasamlingen til Forskerføtter og

leserøtter ligger hos Naturfagsenteret ved Universitet i Oslo. Det er streng kontroll på videofiler for å hindre spredning av data hvor elever kan bli identifisert. Dette er etter retningslinjer fra NSD.

5.0 Resultat

I dette kapitlet er resultatet sammenfattet og presentert i underkapitler som er delt opp etter hovedkategoriene i kodingen. Selv om det er to forskjellige undervisningstimer, vil resultatet være samlet for begge timene (Se kap. 2.3 for beskrivelse av timene). Bakgrunnen for dette er at det ikke kommer fram noen store forskjeller mellom dem, og for å gjøre resultatdelen kort og oversiktlig uten for mange gjentakelser, ble det gjort slik. Jeg valgte å ha med et lite underkapittel om eventuelle forskjeller mellom disse to. Figur 3 som presenteres først i dette kapitlet viser en oversikt over antallet ganger kodene blir brukt i kodingen.



Figur 3: Viser antallet kodene er brukt i kodingen av de fleste utsagnene. Et utsagn kan bli kodet med flere koder i samme kategori. Det er i alt 184 utsagn som er kodet.

5.1 Elevengasjement

Elevengasjement er kodet som enten: proseduralt engasjement, faglig engasjement og praktisk engasjement. Det som kommer fram av analysen er at elevene har et praktisk engasjement gjennom elevsamtalene om krefter og magnetisme. I figur 3 ovenfor kan man se at av 184 utsagn, er koden praktisk engasjement brukt på alle 184 utsagnene. At alle utsagnene er kodet med et praktisk engasjement kan tolkes som at elevene er mest opptatt av det praktiske og ikke regler, avtaler og det faglig. Ved å se på elevsamtalene kan man se at elevene prøver å løse oppgavene uten at de engasjerer seg i å forstå det faglige innholdet. Noen eksempler på utsagn som er kodet som praktisk engasjement er:

(97) ”Okei, vi må legge det vi tror tiltrekker seg...den tror jeg...og den tror jeg, fordi den er ca. det samme som den” (elev1)

(21) ”Vi må finne ut åssen vi kan lage dytt. Sånn som dytter seg utover” (elev1)

(13) ”Kanskje man kan dra i to ting?” (elev2)

(19) ”Skal jeg dra den eller slippe den?” (elev1)

Opgavene er lagt opp rent praktisk og læreren viser kun noen eksempler på hvordan de kan gjøre oppgaven før de selv får begynne. Dermed har elevene ingen bøker eller annet materialet som viser hvordan de skal løse oppgavene på og må prøve seg fram. Siden alle utsagn er kodet med praktisk engasjement, oppfatter jeg det som om at elevene verken er opptatt av det faglige eller å prøve å innpasse seg etter skolekravene, altså viser de ikke et proseduralt- eller faglig engasjement. Bakgrunnen for dette resultatet kan være at elevene ikke har noen konkret oppgavebeskrivelse å følge, eller at det teoretiske som ligger bak oppgavene er for vanskelig for elevene.

5.2 Elevkommunikasjon

Elevkommunikasjon er delt opp i: idé-generering, spørsmål til andre og underkjennelse av andre elever. Når det gjelder elevkommunikasjon så kommer det ⁴⁰

fram av analysen at det er mest idé-generering som blir brukt som kode. Elevene kommer med utsagn om sine egne ideer til å løse oppgavene, og hva de tenker og mener om de ulike gjenstandene de har fått utdelt. I tillegg til idé-generering, så kommer det også noen spørsmål til de andre elevene.

Noen eksempler på utsagn som er kodet som idé-generering er:

(35) ”Den spratt rett før forventet... Nå prøver vi å gjøre sånn... nei, det går ikke ass! Men se her...” (elev1)

(84) ”Jeg tror denne tiltrekker seg magneten” (elev1)

(103) ”Du, jeg tror ikke akkurat ei skje tiltrekker seg mye” (elev2)

Eksempel på utsagn som er kodet med spørsmål til andre:

(17) ”Åssen skal vi lage en dytt?” (elev1)

(82) ”Ja, hvis vi blå... hvem blåsern opp?” (elev1)

(118) ” Kan du? Da må det være noe metall da nesten...” (elev2)

(65) ” Hvorfor det, hva skal du gjøre nå a?” (elev1)

Ide-generering er det som forekommer mest av, men elevene har en del spørsmål til de andre elevene. Det er kun ett utsagn som er kodet med underkjennelse av andre elever og det er utsagnet: (55) ”Og hva skal det liksom bli, ikke noe?” (elev1).

Bakgrunnen for dette resultatet kan være at elevene har mange ideer om hvordan de mener det er best å løse oppgavene på. De kommer med en del spørsmål til andre, men det er ikke bestandig så konkrete spørsmål, og de konkrete spørsmålene som kommer, går ofte på det praktiske. Slik som hvem som kan blåse opp ballongen og hvordan de skal gå videre fram. Kommunikasjonen ellers i gruppene blir dominert

av elev1 som styrer mye av elevsamtalene. Det er denne eleven som snakker mest og bestemmer hva og hvordan de skal gjøre de ulike tingene. Det er denne eleven som tar styringen fra begynnelsen av oppgavene. Elev1 er den samme eleven i begge gruppene.

5.3 Språk

Som beskrevet i kapittel 4, valgte jeg å kode språket som enten: hverdagspråk, bruk av naturfaglige ord og naturvitenskapelig språk. Det som kommer fram av analysen av utsagnene er at elevene har et hverdagspråk med innslag av naturfaglige ord. Naturfaglige ord som går igjen er ”dytte”, ”skyve”, ”tiltrekke” og ”kraft”. Det at elevene har et hverdagspråk kan tolkes som at de ikke er kommet så langt i utviklingen av språket at de har fått et naturvitenskapelig språk. Dermed forklarer de det de holder på med ved bruk av de ordene de kan fra før av og deres måte å snakke på som de bruker til daglig. De bruker noen av nøkkelbegrepene som er i fokus for timen, men de bruker også ”dytte” som er et hverdagsord for elevene. Noen eksempler på bruk av hverdagspråk er:

(120) ”Jeg kan speile meg i den her og da...bare veldig dårlig..” (elev2)

(133) ”Vi er ikke helt sikre på den her heller da, det er ikke sikkert den fester seg i det hele tatt” (elev2)

(43) ”Vi klarte å lage et...eksplosjon (elev1)

(40) ”Vent litt, klar, du må prøve å klare og holde den med en...prøv å åpne den”
(Snakker til elev1 om at han må dra klossene fra hverandre) (elev2)

(63) ”Det er bare å dytte den ut...dytt den andre veien...” (Mener at det er bare å dra ut strikken fra den ”stramme” fjæra når den sitter fast) (elev2)

Eksempel på hverdagspråk med innslag av naturfaglige ord:

(150) ”Vi plasserte den på tiltrekker fordi...ehh...det er jo metall da...og ja...metall er jo magnetisk...” (elev1)

(172) ”Det var morsomt...jeg kan sjekke hvor bra magnetkraften er” (elev2)

(70) ”Skytekraft!” (elev1)

(73) ”Du kjente på en måte åssen det er å bli, bli trukket og sånn...og dyttet...(elev1)

Fra eksemplene ovenfor ser man at elevene ikke helt klarer å bruke begrepene på en konsekvent måte når de snakker med hverandre. Elevene bruker begrepene feste og tiltrekke om hverandre, der tiltrekke er et av nøkkelbegrepene for timen, mens feste er et ord som er mer innenfor hverdagspråk. Ved å studere språket de bruker nærmere, finner man også noen eksempler på at elevene finner opp ord for å forklare hva som skjer, noen eksempler på det er ”skytekraft”, ”dyttekraft” og ”flyvning”. Dette er ord som for elevene gir mening på det de har gjort.

Hvorfor elevene har et hverdagspråk med innslag av naturfaglige ord, og ikke bruker et naturvitenskapelig språk, er et vanskelig og komplekst område, som ligger utenfor denne oppgaven og vil ikke bli diskutert nærmere.

5.4 Innhold i elevsamtale

Under innhold i elevsamtale finner vi kodene: faglig innhold, praktisk organisering, sosial organisering og utenomprat. Det som kommer fram i analysen er at det meste er faglig innhold i det de snakker om. Selv om det er et faglig innhold, så betyr ikke det at de har en riktig forståelse eller har en faglig forståelse i det de snakker om. Det er også en del praktisk organisering, der elevene forteller hverandre hva de må gjøre blant annet. Det er noen ganger det er utenomprat og da er innholdet i samtalen noe helt annet enn det som har med det praktiske og det faglige å gjøre. Eksempel på at det er et faglig innhold i utsagnet:

(98) ”Ja, mulig, men jeg er ikke helt sikker på denne fordi dette er statisk elektrisitet vettu” (elev1)

(6) ”Ole, Martin (elev1), du kan prøve å trekke! (elev2)

(11) ”Åssen skal vi lage en sånn dytt? Jeg tenker liksom å gjøre sånn, men...”(elev1)

Eksempel på praktisk organisering:

(151) ”Du, også du, også fortsetter vi sånn” (elev1)

(18) ”Okei, du kan gjøre det, du er sterkest.” (elev2)

Eksempel på utenomprat:

(165) ”Au..au...ikke gjør det der, ikke skyt..” (elev1) (Elev1 sier dette når en av de andre elevene tuller med å skyte strikket på elev1)

(59) ”Sprettert!” (elev1)

Innholdet i samtalen dreier seg for det meste om oppgavene de skal gjøre og hvordan de skal løse disse. Det er ikke noen sosial organisering, og kan tolkes som at elevene ikke er opptatt av dette mens de holder på å løse oppgavene. Av og til, og som oftest mot slutten av oppgaven, kan man se at elevene går over til utenomprat og begynner å leke med gjenstandene. De lager blant annet en spretttert og noe som skal ligne et fly. Det at elevene går over i utenomprat, kan kanskje komme av at elevene føler de er ferdige med oppgavene og ikke har noe mer å komme med, eller så kan det være vanskelig for elevene å fokusere så lenge av gangen på en oppgave. Det kan også være noe med oppgaven som gjør at elevene ikke klarer å holde fokuset lenger enn de gjør.

5.5 Nonverbal

Hovedkategorien nonverbal deles inn i tre koder: handlinger som støtter opp verbale utsagn, handlinger som ikke har sammenheng med verbale utsagn og lek. Elevene snakker mye, men mens de holder på med oppgavene viser de også en del

handlinger som de ikke forklarer med ord, men som de gjør med bevegelser. I analysen kommer det fram at det stort sett er handlinger som støtter det verbale elevene sier. Selv om de gjør handlinger som samsvarer med det de sier er det også eksempler på at de sier en ting, mens de gjør det motsatte i handlinger. Lek er også en kode som blir brukt en del ganger. Eksempel på handlinger som støtter opp verbale utsagn:

(11) ”Åssen skal vi lage en sånn dytt? Jeg tenker liksom å gjøre sånn, men...” (Elev1 presser fjæra sammen med hendene) (elev1)

(76) ”Ja, den tiltrekker seg veggen hvis man gjør sånn her” (Viser ved at han tar ballongen fram og tilbake i håret) (elev2)

(57) ”Nå blir det vanskeligere å trekke, Ole Martin (elev1)” (Prøver å trekke klossene fra hverandre) (elev2)

Eksempel på handlinger som ikke har sammenheng med verbale utsagn:

(21) ”Vi må finne ut åssen vi kan lage dytt. Sånn som dytter seg utover ” (Viser med hendene ved at han tar dem fra hverandre) (elev1)

(72) ”Det er lettest å finne ut hvordan man trekker de sammen” (Trekker hendene sammen mens han snakker) (elev1)

Eksempel på lek:

(96) ”Se, jeg har laget meg en sprettert!” (elev2)

(179) ”Nei, jeg skal vise deg en ordentlig båt, se nå...cockpit...skjerm...og motor...” (elev1)

Elevene blir observert der de snakker om en ting, men handlingene støtter ikke det de sier. Et eksempel er at en elev snakker om skyv (dytt) og trekker hendene fra hverandre. Det kan tolkes på ulike måter, eleven blander kanskje begrepene skyv

og trekk, og har ikke utviklet en god nok begrepsforståelse av begrepene. For eleven selv gir dette kanskje mening og dermed kan det tolkes som at eleven ikke har helt oversikt over rett bruk av begrepene. Har observert i to tilfeller der de verbale helt tydelig ikke støtter det nonverbale (21 og 72). En av årsakene kan være at elevene ikke har begrepsforståelsen på plass.

Ved å se på handlingene som støtter det verbale og handlinger som ikke støtter det verbale, så ser man at elevene stort sett sier ting og har et nonverbalt språk som støtter utsagnene (vedlegg 2) Det kan man også se av figur 3 helt i starten av resultatkapitlet, der er det kun to utsagn som er blitt kodet med handlinger som ikke har sammenheng med det verbale. At elevene har to slike handlinger som ikke har sammenheng med det verbale, kan ha betydning for begrepsforståelsen, men dette vil jeg komme nærmere tilbake til i diskusjonskapitlet.

Helt først i film to holder elev2 på med gjenstandene og holder på med klossene og har ei av fjærene i midten. Så sier elev2 til elev1 at: ”Nå blir det vanskeligere å trekke, Ole Martin (elev1)” mens han trekker klossene fra hverandre. Her demonstrer elev2 et trekk, men fokuset ligger på hvor tungt det er å trekke klossene fra hverandre og ikke at det er en kraft han demonstrerer. Ved å se på det verbale og nonverbale kan det tolkes som at eleven har en forståelse av trekk.

5.6 Oppsummering av kodene

Det som kommer fram av analysen er at det stort sett er de samme kodene som er blitt brukt mest både når det kommer til undervisningsøktene ”magnetisme” og ”krefter”. Praktisk engasjement, idé-generering, bruk av naturfaglige ord og hverdagspråk, faglig innhold og handlinger som støtter de verbale utsagnene, er de kodene som blir mest brukt i analysen av utsagnene. Disse kodene er de som er blitt brukt flest ganger sammen også (se figur 3). Dette tyder på at elevene er praktisk engasjerte og de bruker sine egne tanker og ideer om hvordan de kan løse oppgavene. Ved å formidle ideene sine bruker de sitt hverdagspråk med innslag av noen naturfaglige ord. De har en faglig forståelse av det de gjør og stort sett så henger de verbale utsagnene sammen med handlingene elevene utfører.

5.7 Sammenligning av undervisningsøktene

I forhold til de to ulike undervisningsoppleggene, hvor man i det ene hadde fokus på krefter og det andre hadde fokus på magnetisme, ser det ikke ut som at det er store forskjeller når det kommer til kodingen og analyse av resultatet. Det er brukt de samme kodene både i ”Krefter” og ”Magnetisme”, og sammensetningen er også stort sett den samme når det kommer til kodingen. I og med at undervisningsøkten ”Magnetisme” består av flere utsagn så vil det være logisk at også kodene blir brukt flere ganger. Ellers så er mønstrene de samme i begge undervisningsøktene.

I forhold til en progresjon fra ”Krefter” som er den første undervisningstimen, til den tredje undervisningstimen ”Magnetisme” (en time i mellom disse to), så kan man ikke observere at det har skjedd en så stor progresjon i forhold til begrepsforståelsen.

5.8 Begrepsforståelse

Rammeverket for begrepsforståelse er delt opp i ulike nivåer for begrepsforståelse, der man går fra lav, passiv og aktiv begrepsforståelse.

Gjenkjenne er det laveste nivået av grad av begrepsforståelse. Det som kommer fram av analysen er at elevene vet hvordan ordet kraft og magnetisme høres ut og vet hvordan de er skrevet.

Det neste nivået er definisjon av begrepet. Elevene kan resitere ordets definisjon i forhold til begrepet ”kraft”. ”En kraft et skyv eller et trekk” svarer elev1 når læreren spør om eleven kan forklare hva en kraft er. Definisjonen av magnetisk kraft kommer det ikke fram at elevene kan. Selv om læreren forteller det i begynnelsen av undervisningsøkta, så er det ikke mye fokus på selve definisjonen av magnetisk kraft resten av timen. Elev1 forteller hva som tiltrekkes av magnet og ikke: ”De som tiltrekkes er av metall eller stål...og de som ikke er ikke metaller”. Det er det nærmeste vi kommer en definisjon.

Det neste nivået er nettverk. I analysen kommer det fram, ved å se på både det elevene sier og handlingene deres, at elevene kjenner til begrepenes

nettverk/forhold til andre ord og begreper. De bruker for eksempel ”dytte” som er et hverdagsord som brukes mye. Noen andre eksempler som viser at elevene har en form for nettverk til begrepene:

(86) ”Jeg tror det er jern eller metall” (elev1)

(90) ”Det er statisk elektrisitet da...” (elev2)

(83) ”Det går ikke...ingen ting fester seg!” (elev1)

(44) ”Vi klarte å lage en eksplosjon (elev1)

I og med at elevene snakker om eksplosjon, kan det tolkes som at de forbinder eksplosjon til en kraft. De er ikke opptatt av å bruke begrepene riktig, men de bruker både nøkkelbegrepene og andre ord knyttet til nøkkelbegrepene til å forklare hva de skal gjøre og hvordan de bør løse oppgavene.

Når det kommer til det neste nivået som er kontekst, så klarer elevene å bruke ordene i kontekst noen ganger, mens andre ganger får de det ikke helt til.

(21) ”Vi må finne ut åssen vi kan lage dytt. Sånn som dytter seg utover” (elev1)

(11) Åssen skal vi lage en sånn dytt? Jeg tenker liksom å gjøre sånn, men...(Presser den ”løse” fjæra sammen med hendene.) (elev1)

(97) ”Okei, vi må legge det vi tror tiltrekker seg...den tror jeg...og den tror jeg, fordi den er ca. det samme som den” (elev1)

(84) ”Jeg tror denne tiltrekker seg magneten” (elev1)

(150) ”Vi plasserte den på tiltrekker fordi...ehh...det er jo metall da...og ja...metall er jo magnetisk...” (elev1)

Utsagnene ovenfor viser at elevene kan sette begrepene inn i en kontekst. De bruker begrepene når de snakker, men det er ikke bestandig konteksten er riktig. De bruker dytt både om noe som skyves innover og noe som trekkes utover (se utsagn en og to). Dette kan tolkes som at elevene ikke har en så stor forståelse av begrepene kraft og magnetisme, men de er på vei mot en aktiv forståelse. De bruker altså begrepene trekk, skyv og tiltrekke i sammenheng med andre relaterte ord, og i sammenheng med handlinger. De bruker begrepene i kontekst, men anvendelsen er ikke alltid riktig. Ut i fra utsagnene under elevsamtalen i undervisningsøkten "kraft" så ser man at en god del av tiden brukes på å finne ut hvordan de kan lage en "dytt". Det kan tolkes som at elevene har en forståelse av at "dytt" er at man presser noe sammen. De er særlig fokuserte på å få fjæra presset sammen på en måte som er mulig, og det bruker de mye av tiden på. Elev1 vil også finne en "dytt" som dytter seg utover. Det kan tolkes på to måter. Eleven kan mene at fjæra "dytter" ut klossene eller det er klossene som trekker i fjæra. Kanskje eleven er på vei mot en forståelse om at noe må dytte klossene. Dette kan igjen tolkes som at eleven ikke helt har kontroll over begrepene "trekk" og "skyv". Man kan kanskje si at elevene prøver ut ordene i kontekst, men de er ikke helt innenfor konteksten noen ganger. Når læreren spør om hva slags kraft de tror det går ut på, så svarer elev1: "Sånn flyvning..". Dette kan tolkes som at eleven kjenner igjen begrepet kraft, men klarer ikke å relatere det til trekk eller skyv. Elev2 sier "Dyttekraft" (tar hendene mot hverandre) når læreren spør om "Hva skjer når dere skyver...skyver dem mot hverandre? (viser med hendene som hun tar mot hverandre). Ved å se på hva elev1 og elev2 sier så kan det se ut som at elev2 er mer inne på dytt/skyv. Ved å dytte hendene sammen så er denne eleven mer innpå dytt/skyv, enn elev1 er som mener det er "flyvning" i og med at fjæra spretter opp.

De viser også at de kan bruke begrepene i kontekst. Elev3 sier "Få prøve!" mens hun strekker seg mot klossene og trekker klossene med den "stramme" fjæra langt fra hverandre. Dette viser eleven etter at elev2 har bedt elev1 om å prøve og trekke. Elev3 viser med handling at hun kan sette begrepet inn i kontekst ved å trekke klossene fra hverandre. Så selv om konteksten og anvendelsen av begrepene ikke bestandig er helt riktige, så er de på vei mot en aktiv begrepsforståelse.

5.9 Oppsummering av begrepsforståelsen

Det som kommer fram er at elevene gjenkjenner ordene, og kan definisjonen på begrepene. De er kommet til det å kjenne til ordets nettverk og forhold til andre ord og begreper. Samtidig kan det tolkes som at elevene vet hvordan man bruker ordene i kontekst, i alle fall noen av de. De bruker begrepene i ulike setninger, og de utfører handlinger som viser at de skjønner begrepene trekk, skyv og tiltrekke. I følge rammeverket kan det se ut som elevene er på god vei mot en aktiv begrepsforståelse.

5.10 Læreren

Læreren går rundt og hjelper elevene mens de holder på med å løse oppgavene. Hun går innom de forskjellige bordene og det som kommer fram av analysen er at læreren ikke bestandig poengterer hvilken kraft det er snakk om og hun følger ikke bestandig opp det elevene sier. Utsagnet nedenfor kommer når hun demonstrerer en kraft ved å bruke klosser:

”Åj, ja! Da har dere fått festet strikkene rundt uten å bruke krokene da, her har dere en kraft sånn...” (trekker klossene fra hverandre med strikken rundt og tar klossene sammen igjen) (lærer).

I dette utsagnet sett i sammenheng med handlingen ser man at læreren demonstrere en kraft ved at hun trekker klossene fra hverandre. Læreren sier ikke om det er trekk eller skyv hun mener før hun går videre, og dermed sitter elevene uten å vite hva slags kraft det var snakk om, og det kan føre til at deres forståelse ikke utvikles mot en bedre forståelse av begrepene.

Læreren retter også på svarene til elevene slik at det blir riktig. Elev1 sier: ”Det er lettest å finne ut hvordan man trekker de sammen” og trekker sammen hendene mens han snakker. Læreren svarer: ”Vi trakk klossene fra hverandre med hendene våre...men så var det en kraft som skjøv de sammen, er det det du mener?” mens hun trekker hendene fra hverandre. Etter dette går de videre, og dermed er det ikke sikkert eleven har fått med seg det læreren har sagt og tatt det til seg i sin egen utvikling av begrepsforståelsen. Dette stemmer overens med det Haug og Ødegaard (2014) beskriver i sin artikkel. Haug og Ødegaard (2014) mener at den ene lærerne står for

snakkingen og ”link-making” for elevene, og dermed blir ikke elevene oppmuntret til å bruke nøkkelbegrepene i kontekst.

6.0 Diskusjon

Ved å se på figur 3 kan det umiddelbart se ut som elevene har hatt lite utbytte av undervisningsopplegget og at graden av begrepsforståelsen er lav. Dette siden koder som naturvitenskapelig språk og faglig engasjement blir brukt ingen eller en gang. Men når man analyserer de enkelte koder og ikke minst tar med seg det nonverbale perspektivet, ser man at resultatet ikke er ensidig «negativt». I dette kapitlet vil jeg drøfte de viktigste kodene og se hva dette betyr for elevenes forståelse for begrepene. Videre tar jeg i bruk forskerspørsmålene for å belyse problemstillingen. Ved å gå innpå hver enkelt kategori, vil man få et mer nyansert bilde av hva studien viser.

6.1 Språk

Gjennom begge undervisningsoppleggene *Introdukere krefter og magnetisk tiltrekning* har elevene et hverdagspråk når de snakker sammen. De forklarer hva de må gjøre og hva som skjer, med ord og begreper de kjenner fra før av. De bruker også en del naturfaglige ord som de bruker i sammenheng med det dagligdagse språket. Det kan tolkes ut i fra resultatet, at trekk, skyv og tiltrekke er begreper som elevene kjenner til, selv om de også bruker ”dytte” og ”feste” istedenfor skyv og tiltrekke. Når elevene skal gjøre det vitenskapelige språket til sitt eget veksler de mellom et vitenskapelig språk og hverdagspråk, et mellomspråk som Olander (2010) kaller et hybridspråk. Det som i denne studien er blitt kodet som ”Bruk av naturfaglige ord”. Resultatet på denne kategorien viser etter min mening at elevene er på vei til å gjøre det vitenskapelige språket til sitt eget. Dette siden de bruker en del naturfaglige ord sammen med hverdagspråket. At elevene utvikler et hybridspråk er i tråd med det Olander (2010) også fant ut at elevene gjorde når de arbeidet i grupper. Eleven setter sammen hverdagsord og naturfaglige ord for å forklare hva som skjer, når de prøver å lage trekk og skyv og skal demonstrere magnetisk kraft. ”Magnetkraft”, ”skytekraft” og ”dyttekraft” er noen av ordene. Dette viser at elevene har en forståelse av ordet kraft, selv om de kanskje ikke klarer å bruke skyv og trekk for å forklare med ord hva en kraft er bestandig.

Når det gjelder mitt forskerspørsmål om hvordan elevenes forståelse av begrepene kraft og magnetisme kommer til uttrykk så viser analysen at elevene bruker begrepene, men det framkommer også at elevene bruker trekk og skyv (dytt) om

hverandre og de er ikke helt konsekvente på bruken av begrepene. Det kan også tolkes som at elevene har mer kontroll på begrepet tiltrekke, selv om de også bruker ”feste” av og til. Elevene bruker for eksempel ”dytte” på to forskjellige måter. I utsagn 63 blir ”dytte” brukt som oftest brukes i dagligtalen, mens utsagn 11 viser dytt brukt i sammenhengen med kraft. En av grunnene til at elever kan ha problemer med å lære seg det naturfaglige språket er at elevene har en forståelse av begrepet som de har med seg fra hverdagslivet (Angell et al., 2011). Elevene har en måte å bruke begrepet ”dytte” fra hverdagslivet, og nå skal de også bruke ”dytte” eller skyv for å demonstrere en kraft.

Språket i naturfag spiller en stor rolle for at elevene skal lære seg naturfag. I denne studien har jeg valgt å studere språket for å kunne si noe om læringen og forståelsen til elevene. Vygotsky mener at språket er det viktigste verktøyet i læringsprosessen, mens Piaget mener at språket har en underordnet rolle i den intellektuelle utviklingen (Imsen, 2008).

Språket i seg selv er en ting, men språket er også sees på som en ressurs for å lære elevene de faglige begrepene. I følge Knain (2005) er dette en av de tre måtene språket kan støtte læringen i naturfag på. Ved å se på hvordan elevene bruker språket i denne studien så bruker de det som et kommunikasjonsverktøy der de kommer med sine tanker og ideer om hvordan de skal løse oppgavene sammen. Språket sett i sammenheng med det nonverbale viser hvordan elevene kommuniserer. Når elevene jobber som forskere og må bruke språket for å kommunisere funnene sine er de også med på å utforme sitt eget naturfaglige språk. Forskernes måte å kommunisere sitt arbeid på har vært med på å utforme det naturfaglige språket (Cervetti et al., 2007).

De begrepene elever møter i hverdagslivet kaller Vygotsky for spontane begrep. Trekk, skyv og tiltrekke, men også kraft og magnetisme, er ord og begreper som elevene møter i hverdagslivet. Men kraft og magnetisme kan sies å ha en mer presis betydning i naturfag og dermed er dette vitenskapelige begrep (Imsen, 2008). De spontane begrepene er utviklet og dermed er også muligheten for å lære de vitenskapelige begrepene der. Ut fra resultatene kan det være grunn til å hevde at elevenes begrepsdannelse kanskje kan sies å befinne seg i en overgang fra

pseudobegreper til en moden ”vitenskapelig” begrepsmessig tenkning (Vygotskij, 2001).

Vygotskij (2001) hevder at en elev kan vite definisjonen av et ord, men ikke være i stand til å bruke det i en setning, mens andre kanskje vil bruke ordet riktig i situasjoner, men fortsatt ha en misforståelse av ordets betydning. I gruppearbeid foregår det ulike prosesser. To av mine forskerspørsmål fokuserer på hvordan elevsamtalene og det praktiske arbeidet påvirker begrepsforståelsen. Det er etter min oppfatning viktig at elevene får muligheten til å sette ord på de utfordringene de er satt til å løse i mindre grupper. Dette fordi jeg tror at denne muligheten er med på å utvikle begrepsforståelsen.

6.2 Elevengasjement

Elevengasjementet til elevene sier noe om hvordan elevene jobber, om de er opptatt av skolekravene (proseduralt engasjement), det naturfaglige innholdet (faglig engasjement) eller om elevene bare prøver å løse en praktisk oppgave uten å bry seg om noe annet (praktisk engasjement). Resultatet og analysen viser at elevene har et praktisk engasjement gjennom både utforskningen av krefter og magnetisme. Dette er første gang de møter begrepene kraft og magnetisme i skolesammenheng. Det at elevene har et praktisk engasjement, kan kanskje komme av at dette er første gang elevene blir introdusert for begrepene, og dermed ikke har den faglige forståelsen av begrepene helt inne. Dermed fokuserer elevene på det praktiske, fordi det er noe de håndterer. Elevene får introdusert begrepene i begynnelsen av timene, læreren snakker om kraft og magnetisk kraft, og deretter går elevene i gang med å utforske begrepene ved hjelp av gjenstandene de har fått utdelt. Før elevene skal lage trekk og skyv, demonstrer læreren hva et trekk og skyv er, mens før elevene skal finne ut hva som tiltrekkes av en magnet snakker bare læreren uten å vise noe praktisk. Dermed får ikke elevene mange instruksjoner verken fra læreren eller andre plasser om hvordan oppgavene skal løses. Dette er også en del av utforskende arbeid der man skal jobbe som forsker og man skal bruke sin kritiske tenkning og nysgjerrighet til blant annet å tolke data som bevis og kunne kommunisere resultater for å øke forståelsen sin om den naturfaglige verden. Et av spørsmålene som dukker opp er om elevene er vant til å jobbe på denne måten. Det kan være vanskelig for elevene å vite hva meningen bak

utforskende arbeid er. Det kan kanskje være lettere for elevene å fokusere på det praktiske med oppgaven enn det det faglige som ligger bak.

Det kan være forskjellige grunner for at elevene bare har et praktisk engasjement. Kanskje elevene ikke er vant til å jobbe utforskende? Dermed er det kanskje vanskelig å vite hvordan metoden fungerer, og hva som er målet med aktiviteten. Hvis elevene ikke er vant til å jobbe på en slik måte så vil kanskje fokuset være å gjøre det praktiske, noe som kanskje kan være lettere for dem enn å skjønne det faglige. Har elevene jobbet med oppgaver slik at de har skaffet seg førstehåndserfaringer? Aktivitetene elevene jobber med, både når det gjelder kraft (trekk og skyv) og magnetisme, gir elevene førstehåndserfaringer ("hands-on"). De får selv utforske hva de må gjøre for å få et trekk eller skyv. Elevene utforsker også mange ulike gjenstander og om de tiltrekkes en magnet. Dette gir dem en mulighet til selv å skape en mening om begrepene, fordi med slike aktiviteter blir begrepene gjort konkrete og kanskje mer virkelige for elevene. Dette er to begreper man ikke kan "se". Dette er et av de fire didaktiske prinsippene i Forskerføtter og leserøtter. Det er viktig at elevene ikke bare leser om kraft og magnetisme, men også får erfare selv hva begrepene betyr.

Den proksimale utviklingssonen sier noe om at elevene ikke kan utvikle begreper selv, men må gjøre det sammen med en person som har mer kompetanse enn en selv. Undervisningsoppleggene legger vekt på at elevene skal jobbe sammen og at læreren skal være med å bygge opp forståelsen til elevene. Det er et sosiokulturelt lærings syn. Elevene skal gjennom forskjellige modaliteter "Gjør det!", "Les det!", "Si det!" og "Skriv det!".

Kanskje en kan si at oppgavene elevene gjør er rent praktisk, og det er kun læreren som forteller hva elevene skal gjøre. De får ingen instruksjoner verken fra læreren eller fra læreboka om hvordan oppgavene skal løses, læreren viser kun et eksempel på trekk og skyv. Utforskende arbeid handler blant annet om å stille spørsmål, tolke data som bevis, og kommunisere resultater for å øke sin forståelse om den naturfaglige verden. Elevene får en liten introduksjon om begrepene kraft og magnetisme og skal i stor grad utforske resten selv. Dette uten å ha kjennskap til begrepene gjennom skolen tidligere. Det krever en del, men analysen viser at elevenes praktiske engasjement

er stort. Det er et godt utgangspunkt for også å utvikle forståelsen for de ulike begrepene.

Engasjementet til elevene er praktisk gjennom aktivitetene og elevsamtalene. Etter min oppfatning vil samhandlingen mellom elevene bidra til å styrke, om ikke hele, så deler av forståelsen av begrepene. Utfordringen er å knytte elevenes engasjement og iver til det teoretiske som ligger til grunne for oppgaven. ”Gjør det!” er bare en av de forskjellige modalitetene som undervisningsmodellen til forskningsprosjektet Forskerføtter og leserøtter tar utgangspunkt i. Selv om Sjøberg (2011) mener at praktiske aktiviteter ikke egner seg hvis målet for undervisningen er å lære vitenskapelige begreper. I undervisningsmodellen til Forskerføtter og leserøtter er praktiske aktiviteter eller undersøkelser en av måtene elevene skal møte begrepene på, og dermed er aktivitetene en del av et større opplegg. De didaktiske prinsippene til Forskerføtter og leserøtter gjør det også klart at elevene skal ha ”hands-on”-aktiviteter og at elevene skal lære gjennom varierte læringsaktiviteter. De praktiske aktivitetene er også med på å skape utgangspunkt for elevsamtalene (Marion & Strømme, 2008) slik at eleven kan veksle sine tanker og ideer for de andre elevene. Når elever arbeider i grupper vil elevene kanskje lære noe av hverandre. Ved å se på kodingen og resultatet er de praktiske aktivitetene med på å få elevene til å snakke med hverandre og de er nødt til å sette ord på det som skjer.

Den sosiokulturelle læringsteorien legger vekt på at læring er noe som skjer mellom mennesker, og i følge Vygotsky er det gjennom sosial vekselvirkning med andre at man som individ utvikler begreper (Angell et al., 2011). Dermed er de praktiske aktivitetene og elevsamtalene viktig for utviklingen av begrepsforståelsen til elevene. Når elevene jobber i en sosial kontekst, blir hverdagsbegrepene integrert av sammenhengende begreper gjennom interaksjon med andre (ibid.).

Elevene jobber sammen for å finne løsningen på oppgavene. I forhold til konstruktivismen, ville dette ha vært mer innenfor de sosial konstruktivistiske tankene. I denne situasjonen er elevene nesten på likt nivå og de jobber sammen uten at det er en person med mer kompetanse, som i følge Vygotsky er viktig for å kunne fungere som en medierende hjelper. Læreren er innom gruppen av og til, men

elevene prøver seg for det meste fram på egen hånd. Spørsmålet er om det hadde vært best om en kompetente læreren var mer aktiv mens de holdt på med aktivitetene, eller om det er best at elevene jobber i grupper eller hver for seg. Kanskje er det slik at enkelte elevgrupper ville fungere best med en kompetent lærer – mens en annen gruppe som var vant til å jobbe i grupper på denne måten som prosjektet legger opp til ville ha bedre resultat uten denne kompetente læreren fordi de fikk i større grad muligheten til å sette navn på utfordringene og benyttet de naturfaglige begrepene.

6.3 Elevsamtalen

Elevkommunikasjonen og innhold i elevsamtalen sier noe om hvordan elevene kommuniserer og hva de snakker om under elevsamtalene. Analysen viser at kommunikasjonen går mest ut på at elevene kommer med sine egne ideer og tanker om hvordan oppgavene skal løses. Elevkommunikasjonen kan sies å være preget av at elev1 er den dominerende i gruppen. At den ene eleven er dominerende kan være med på å gjøre at de andre elevene ikke får mulighet til å uttrykke sine tanker og ideer og dermed får de heller ikke brukt begrepene på en måte som kunne ha fremma en begrepsutvikling. Det er også bare elev1 som blir spurt om å komme med definisjoner av begrepene mot slutten av timene.

Innholdet i elevsamtalene er som regel faglig, selv om det også er litt praktisk organisering og utenomprat også. I en av casene Explora-studien analyserte fant de at kodene i *elevengasjement* og innhold i *elevsamtale* hadde en tendens til å følge hverandre. De fant ut når elevene viste et praktisk engasjement, var innholdet i elevsamtalen rettet mot praktisk tilrettelegging. Når elevene hadde et faglig engasjement, var det glimt av fokus på faglig forståelse i innholdet i elevsamtalen. I denne studien følger ikke disse kodene hverandre. Elevene i denne studien har et praktisk engasjement, men det er som oftest et faglig innhold i samtalene. Elevene er opptatte av hvordan oppgavene skal løses, selv om de kanskje ikke har en faglig forståelse eller riktig forståelse av det de snakker om. Dette berører mitt forskerspørsmål om hvordan elevsamtalene bidrar til å utvikle begrepsforståelsen. Jeg vil hevde at selv om de ikke har en riktig faglig forståelse vil denne prosessen hvor de

forsøker å sette ord og begreper på utfordringene bringe dem videre og etter hvert over i neste fase av forståelse.

Mot slutten av oppgavene går elevene over til utenomprat, og det er som oftest i samhandling med leking. Hvorfor elevene går over til utenomprat, kan kanskje være at elevene blir tidlig ferdig med oppgaven. Kanskje undervisningsopplegget burde ha større grad av differensiering slik at alle elever følte at de hadde noe å strekke seg etter. Det kan også være at oppgavene var for enkle slik at det rett og slett ble litt for kjedelig for elevene.

Elevene har noen hverdagsforestillinger om kraft og magnetisme som kommer fram når læreren vil vite hva elevene kan før de går i gang med undervisningen. Elevene er ikke kommet så langt at de gir uttrykk for at de har de typiske hverdagsforestillingene slik som at ”Det kan ikke virke noen kraft hvis det ikke er bevegelse” eller ”tunge ting vil alltid falle fortere enn lette”, forestillinger som elever og studenter kan ha. Helt i begynnelsen av undervisningen om ”Krefter” vil læreren finne ut hva elevene kan om fra før av og lager et tankekart der ”kraft” står i midten også skriver hun ordene elevene forbinder med kraft rundt (Vedlegg 3). De kommer blant annet med ”Muskelkraft”, ”magi”, ”jorden er en magnet”, ”superkrefter” og ”Star Wars”. Det er forskjellige ting elevene forbinder med ”kraft”, men det viser også at elevene har en forestilling om begrepet før de går i gang med å lære begrepene ”kraft” og ”magnetisme”. Det som er viktig med hverdagsforestillinger er at de kan være viktige springbrett for å en mer vitenskapelig beskrivelse (Angell et al., 2011).

6.4 Nonverbal

På grunn av at det verbale ikke viste hele bilde av elevsamtalene valgte jeg å lage en egen hovedkategori som ble kalt *Nonverbal*. Som Befring & Tangen (2009) skriver så handler språket ikke bare om ord og setninger, men kommunikasjon og samspillferdigheter er også en del av språket. Analyseringen av filmene viser at elevene stort sett har handlinger som samsvarer med utsagnene. Ved å se på bare handlingene, uten å legge for mye vekt i hvordan elevene ordlegger seg, kommer det fram at elevene har en forståelse av trekk, skyv og tiltrekke. Elevene demonstrerer trekk og skyv, selv om de kanskje sier dytte eller ber den andre om å ”åpne” klossene selv om det er et trekk som blir demonstrert.

Det som også er interessant å se på er de to utsagnene der handlingene ikke samsvarer med det de sier (21 og 72). I det ene utsagnet (21) lurer eleven på hvordan man kan lage en dytt som dytter seg utover, samtidig tar han hendene fra hverandre. Dette kan tolkes på forskjellige måter. Det kan hende eleven ikke har begrepsforståelsen helt på plass og ikke er i stand til å bruke trekk og skyv på en riktig måte. Senere kommer den samme eleven med at det var lettest å finne ut hvordan man trakk de sammen, mens han trakk hendene sammen (72). Ved å tolke dette utsagnet ser man at eleven fortsatt ikke bruker begrepene riktig og har blandet skyv og trekk igjen. Eleven viser ved handling både trekk og skyv når eleven tar hendene mot hverandre og fra hverandre. Det språklige derimot henger ikke sammen med handlingene. Det er vanskelig å si hva som skal vektlegges om det er det nonverbale eller det verbale som er det viktigste i denne tolkningen. Det nonverbale spiller en viktig rolle når begrepsforståelsen til elevene har blitt studert og analysert, men om man bør vektlegge den nonverbale delen mest eller den verbale er vanskelig å bestemme. Selv om Kress et al. (2001) mener at språket ikke skal være det som dominerer, og at også handlinger er viktig å ta hensyn til.

Når elevene har holdt på med oppgavene en stund, både når de utforsket forskjellige krefter og magnetisk kraft så gikk elevsamtalene over til utenomprat og elevene begynte å leke med gjenstandene. I forhold til spørsmålet om leken er med på utvikle begrepsforståelsen i til elevene så er det ikke slik at all kommunikasjon er med på å styrke begrepsforståelse. Kommunikasjonen bør ha noe med ”problemstillingen” å gjøre. Elevene lager sprettert og båt av gjenstandene, og har ikke noe med begrepene å gjøre. Slik sett blir lek som ikke tar utgangspunkt i målet for aktivitetene eller det naturfaglige språket lite utviklende for begrepsforståelsen.

I artikkelen ”From Words to Concepts: Focusing on Word Knowledge When Teaching for Conceptual Understanding Within an Inquiry-Based Science Setting” har Haug og Ødegaard (2014) brukt datasamlingen til Forskerføtter og Leserøtter, og samme rammeverket for begrepsforståelse, som er brukt i denne studien. De har også tatt utgangspunkt i sammen lærer og elever, samt sammen undervisningsopplegget under *Magnetisk kraft* som er *Introdusere krefter* (se. kap. 2.3). Haug og Ødegaard

kommer fram til at elevene ligger på et lavt nivå når det kommer til begrepsforståelsen av kraft. De mener elevene heller ikke utvikler noe særlig begrepsforståelse videre i undervisningstimene og har ingen eller liten progresjon mot en aktiv begrepsforståelse.

Forskjellen på resultatdelene til Haug og Ødegaard (2014) og resultatdelene fra denne studien, er at i denne studien har man gått i dybden i elevsamtalene og sett både hva elevene sier og gjør, mens i artikkelen er det i hovedsak hele klassen som er blitt analysert, og da med fokus på hva elevene sier. Det at det nonverbale er trukket inn, er med på å få fram at elevene er i stand til å bruke begrepene i kontekst, selv om det ikke alltid gjøres riktig. I motsetning til hva Haug og Ødegaard (2014) kom fram til i deres artikkel, at elevene hadde en lav begrepsforståelse, så kan det i min studie, dersom man går i dybden av elevsamtalene og det nonverbale, se ut som at elevene er på vei til å få en aktiv begrepsforståelse

6.5 Begrepsforståelse

Av analysen og resultatet ser man at elevene gjenkjenner begrepene. Elevene snakker om kraft og magnetisme (mest elev1). Den kognitive prosessen *gjenkjenne* er utviklet hos elevene. Bakgrunnen for at elevene gjenkjenner begrepene, kan være knyttet til at begrepsforståelsen på dette nivået krever former for kognitive prosesser som er lavere enn på de andre nivåene. Samtidig er ”kraft” og ”magnetisme” to begreper som elevene har hørt før og som de også har hverdagsforestillinger om. Elevene gjenkjenner også begrepene trekk, skyv og tiltrekke. Både språket og det nonverbale viser at elevene gjenkjenner begrepene.

I forhold til resultatet, ser man at elevene kan fortelle definisjonen av begrepet når de blir spurt om det, men det kommer ikke fram om elevene skjønner hva som ligger bak definisjonen. Dette viser at elevene behersker den kognitive prosessen *definisjon*. Elev1 svarer læreren når hun ber om en definisjon av kraft og magnetisme. Enten husker eleven hva læreren sa i begynnelsen av timen når læreren definerte begrepet kraft og dermed resiterer eleven definisjonen uten å helt vite hva det betyr. Definisjonen læreren kommer med i begynnelsen av timen om magnetisme er

”Kraften mellom en magnet og en gjenstand som tiltrekkes av magneten, kaller man for magnetisk kraft” (se vedlegg 3).

Den tredje kognitive prosessen er *nettverk* og det første nivået i aktive begrepsforståelse. Innenfor denne prosessen må elevene kjenne til ordets nettverk, slik som andre ord og begreper. Det som kommer fram av resultatet er at elevene kjenner til noen ord og begreper som hører til begrepene kraft og magnetisme. Dette viser de også ved nonverbal handling. Elevene er begynt å få en aktiv forståelse. Det kommer ikke fram i resultatet at de kjenner til hele nettverket av ord og begreper, men av resultatet ser man at de i alle fall kjenner til noen og er på vei mot en større forståelse. Kraft og magnetisme er to begreper som ligger på nivå 3 i forhold til vanskelighetsgraden av ord og begreper (Wellington & Osborne, 2001). Begrepene i nettverket kan også være vanskelige for elevene å lære. Trekk, skyv og tiltrekke vil være begreper som elevene er nødt til å skjønne for å forstå hva som ligger i begrepene kraft og magnetisme, og av resultatet kan man tolke at elevene gjør det. Bakgrunnen for at nettverket av ord til begrepene er helt på plass kan være fordi at dette er første gang elevene møter begrepene, samtidig har ikke læreren et stort fokus på å sette disse begrepene i en større sammenheng. Dermed blir heller ikke elevene beviste på hvilket nettverk elevene hører til.

Den fjerde kognitive prosessen er *kontekst*. På dette nivået handler det om man kan knytte begrepene til empirisk data. Av resultatene kommer det fram at elevene ligger i begynnelsen av å ha en aktiv begrepsforståelse. Elevene klarer å bruke trekk og dytt i sammenheng med andre relaterte ord, og i sammenheng med handlinger, slik at man kan si de bruker begrepene i kontekst. Anvendelsen er ikke helt riktig, men de har en kontekstuell forståelse.

6.6 Læreren

En av grunnene til at elevene ikke utviklet begrepsforståelsen av betydning mente Haug & Ødegaard (2014) var på grunn av læreren. De samme funnene av læreren kommer også fram av min studie. Læreren hjelper elevene når de trenger det, men læreren forandrer på svarene til elevene slik at de blir riktige, og hun demonstrerer

skyv eller trekk uten å fortelle med ord hvilke krefter hun demonstrerer. Dermed får ikke elevene vite hva slags kraft som er trekk og skyv og deres begrepsforståelse utvikles ikke mot en bedre begrepsforståelse. Det virker heller ikke som at læreren bryr seg så mye om at eleven skal bruke begrepene når de snakker, og hvis elevene ikke blir oppmuntret til å bruke begrepene aktivt vil de heller velge begreper de kjenner fra hverdagslivet.

I studien til Haug og Ødegaard (2014) fant de også ut at selv om læreren engasjerer elevene i de ulike fasene av undervisningen, trenger ikke elevene aktivt å bruke begrepene mens de jobber med de praktiske aktivitetene eller koble begrepene opp mot funnene deres. For at elever skal lære er det viktig at de er aktive med å bruke begrepene, samtidig som de gjør erfaringer og kobler begrepene opp mot det praktiske de gjør. I konklusjonen til Haug og Ødegaard, kommer det fram hvor viktig det er at det er elevene som står for snakkingen og at elevene ikke lærer av at læreren gjør koblingene med begreper og funnene til elevene. I min studie kommer det riktig nok fram at elevene kan sies å ha utviklet en aktiv begrepsforståelse. Samtidig kunne kanskje begrepsforståelsen ha hatt en større utvikling, hvis læreren hadde fulgt opp svarene til elevene på en annerledes måte slik at elevene hadde hatt mulighet til å forandre sine forestillinger om begrepene.

7.0 Konklusjonen

Min konklusjon i forhold til problemstillingen tar utgangspunkt i de ulike forskerspørsmålene. Resultatene gir ikke et entydig svar innen de ulike spørsmålene. Elevenes forståelse av begrepet kraft kommer til uttrykk ved at de kognitive prosessene for gjenkjenning og definisjon er utviklet. En kan også si at elevene klarer å bruke begrepet i et nettverk av andre ord og i kontekst, selv om ikke forståelsen henger helt med. De er, slik resultatene viser, på vei mot en aktiv begrepsforståelse av begrepet kraft, men de er fortsatt på de nederste nivåene innenfor denne graden. Når det gjelder hvordan elevenes forståelse av begrepet magnetisme kommer til uttrykk kan man også her si at elevene har utviklet de kognitive prosessene gjenkjenning og definisjon. Samtidig klarer de å bruke begrepet i et nettverk av andre ord og i kontekst, slik som begrepet kraft.

Når det gjelder lærerens rolle og hvordan hennes rolle i utviklingen av begrepsforståelse viser resultatene at hun ikke er med på å bidra i så stor grad som hun kunne ha gjort. Læreren utnytter ikke de sjansene hun får til å være med på å utvikle begrepsforståelsen til elevene enda mer. Læreren omformulerer elevenes svar slik at de blir riktige, uten å forandre forståelsen til elevene og dermed bidrar læreren ikke til utvikling av begrepsforståelsen.

Elevsamtalene er med på å utvikle begrepsforståelsen på den måten at elevene må snakke sammen om hva de gjør og finner ut. Samtidig er det viktig for læring å jobbe sammen med andre, for å utvikle sin egen forståelse.

Gjennom det praktiske arbeidet blir elevene kjent med begrepene på en annen måte enn ved lesing og skriving. Elevene må utforske selv hva som må til for å få et trekk eller skyv, eller hva en magnet tiltrekkes til. De får jobbet sammen og må også forklare med ord og begreper hva de må gjøre og hva funnene er.

Samhandlingen mellom elevsamtalen og det praktiske arbeidet kommer til uttrykk ved at mens elevene arbeider med det praktiske oppstår elevsamtalene. Selv om elevsamtalene er preget av et hverdagslig begrep, er det praktiske arbeidet og handlingene elevene utfører underveis med på å uttrykke forståelsen for begrepene 64

sitter inne med. Samtidig kommer sammenhengen mellom det verbale og nonverbale fram ved samhandlingen mellom elevsamtalen og det praktiske arbeidet.

Elevene utvikler forståelse for begrepene krefter og magnetisme gjennom å arbeide i grupper med praktiske aktiviteter. De bruker elevsamtalene til å uttrykke og utvikle sin begrepsforståelse, samtidig kan en si at de praktiske aktivitetene også fremmer en begrepsutvikling. Det som også kommer fram av denne studien er at elevene utvikler en forståelse for begrepene som kan sies å være en aktiv forståelse, selv om det er på de nederste nivåene innenfor en aktiv forståelse.

7.1 Videre forskning

Når det gjelder videre forskning så kunne det ha vært interessant å gått videre med utforskende arbeid og betydningen det har for utvikling av begrepsforståelse. Man kunne hatt en elevgruppe som hadde vært vant med å jobbe på en utforskende måte og en gruppe som ikke hadde vært vant – og deretter sett på grad av forståelse. Videre en elevgruppe hvor dette med begrepsforståelse (generelt) hadde vært vektlagt og en uten, og deretter sett på grad av forståelse med denne måten å jobbe på.

8.0 Referanseliste

Abrahams, I., & Millar, R. (2008). Does Practical Work Really Work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education, 30 (14), 1945-1969*

Andersson, E., & Sørvik, G. O. (2013). Reality Lost? Re-Use of Qualitative Data in Classroom Video studies. *Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research, 14(3)*

Angell, C., Bungum, B., Henrisken, E.K., Kolstø, S. D., Persson, J., & Renstrøm, R. (2011). *Fysikkdidaktikk*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.

Angell, C., Flekkøy, E.G, & Kristiansen, J.R. (2011). *Fysikk for lærere. Naturfag I grunnskolelærerutdanningen 5-10.trinn*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS

Befring, E., & Tangen, R. (2009). *Spesialpedagogikk*. Oslo: Cappelen forlag

Bravo, M. A., Cervetti, G. N., Hiebert, E. H., & Pearson, P. D. From Passive to Active Control of Science Vocabulary. *National Reading Conference yearbook, 56, 164-177*

Cervetti, G. N., Pearson, P. D., Barber, J., Hiebert, E. H., & Bravo, M.A. (2007). Integrating Literacy and Science. The Research We Have, the Research We Need. I M. Pressley, A. K. Billman, K. H. Perry, K. E Reffitt & J. M. Reynolds (Red), *Shaping Literacy Achievement*. The Guilford Press

Dalland, C. P. (2011). Utfordringer ved gjenbruk av andres kvalitative data. *Norsk pedagogisk tidsskrift, 6, 449-459*.

- Dalland, O. (1997). *Metode og oppgaveskriving for studenter*. Oslo: Universitetsforlaget AS
- Halvosen, K. (1989). *Å forske på samfunnet – en innføring I samfunnsvitenskapelig metode* (2 utg.). Oslo: Bedriftsøkonomenes forlag
- Haug, B. S. (2013). Begrepsinnlæring i Forskerføtter og leserøtter. *Naturfag*(1), 38-39.
- Haug, B. S., & Ødegaard, M. (2014). From Words to Concepts: Focusing on Word Knowledge When Teaching for Conceptual Understanding Within an Inquiry-Based Science Setting. *Research in Science Education*.
- Illerisk, K. (2012). *Læring*. Oslo: Gyldendal Akademiske
- Imsen, G. (2008). *Elevens verden. Innføring i pedagogisk psykologi*. (4 utg. Vol. 3). Oslo: Universitetsforlaget.
- Johannessen, A., Tufte, P.A., & Cristoffersen, L. (2011). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (4 utg. Vol. 2). Oslo: Abstrakt forlag AS.
- Knain, E. (2005). Skrivning i naturfag: mellom tekst og natur. *Nordic Studies in Science Education, 1*, 70-80.
- Knain, E., & Kolstø, S. D. (2011). *Elever som forskere i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Kress, G., Jewitt, C., Ogborn, J., & Tsatsarelis, C. (2001). *Multimodal teaching and learning. The rhetorics of the science classroom*. London: Continuum.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, Learning and Values*. Norwood, New Jersey: Ablex.

Lyngsnes, K. M., & Rismark, M. (2007). *Didaktisk arbeid* (2 utg.). Oslo: Gyldendal

Marion, P. V., & Strømme, A. (2008). *Biologididaktikk*. Kristiansand
Høyskoleforlaget AS – Norwegian Academic Press

Marion, P. V., & Strømme, A. (2015). *Biologididaktikk* (2 utg.). Oslo: Cappelen
Damm.

Mork, S., & Erlien, W. (2010). *Språk og digitale verktøy i naturfag*. Oslo:
Universitetsforlaget AS

Nagy, W. E., & Scott, J. A. (2000). Vocabulary Processes. IM. L. Kamli, P. B.
Mosenthal, P. D. Pearson & R. Barr (Red.), *Handbook of reading research* (Vol. III,
s. 269-284). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Naturfagsenteret. (udatert-a). 1.1 Introduser krefter. Hentet 26.februar 2015, fra
<http://www.naturfag.no/uopplegg/vis.html?tid=2061047>

Naturfagsenteret. (udatert-b). 1.3 Magnetisk tiltrekning. Hentet 26.februar 2015, fra
<http://www.naturfag.no/uopplegg/vis.html?tid=2061049>

Naturfagsenteret. (udatert-c). Gravitasjon og magnetisme. Hentet 26.februar 2015 fra
<http://www.naturfag.no/undervisningsprogram/vis.html?tid=2061238>

Olander, C. (2010). *Towards an interlanguage of biological evolution. Exploring
students 'talk and writing as an arena for sense-making*. Thesis Doctoral Göteborgs
Universitet, Göteborg.

Postholm, M. B. (2010). Kvalitativ metode. En innføring med fokus på fenomenologi,
etnografi og kasusstudier. Oslo Universitetsforlaget AS

Ringdal, K. (2012). *Enhet og mangfold. Samfunnsvitenskapelig forskning og*

kvantitativ metode (2 utg. Vol. 4) Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS

Ryen, A. (2002). *Det kvalitative intervjuet: fra vitenskapsteori til feltarbeid*. Bergen: Fagbokforlaget

Scott, P., Asoko, H., & Leach, J. (2007). Student Conceptions and Conceptual Learning in science. I S. K. Abell & N.G. Lederman (Red.), *Handbook of Research on Science Education*. University of Leeds: Erlbaum Publishers.

Sjøberg, S. (2011). *Naturfag som allmenndannelse – en kritisk fagdidaktikk* (Vol.3). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS

Utdanningsdirektoratet. (udatert). Grunnleggende ferdigheter Hentet 10.januar, 2016, fra <http://www.udir.no/lareplaner/grunnleggende-ferdigheter/>

Vygotskij, L. S. (2001). *Tenkning og tale* (Vol.5). Oslo: Gyldendal Akademisk

Wellington, J., & Osborne, J. (2001). *Language and Literacy in Science Education*. Buckingham, Philadelphia: Open University Press.

Ødegaard, M. (2010). Forskerføtter og leserøtter – Sentrale didaktiske prinsipper. *KIMEN: Undersøkende naturfag ute og inne.*, 1(10), 4-12.

Ødegaard, M. (2013). Forskerføtter og leserøtter. *Naturfag*(1), 35-37

Ødegaard, M., Andersen, H. M., Schoultz, J., Hultman, G., Nielsen, B. L., Löfgren, R., & Mork, S. M. (2011). *Explora. Koding av elevers og læreres samtaler ved praktisk arbeid i skandinaviske klasserom* (Vol. 2) Naturfagsenteret.

Ødegaard, M., Mork, S. M., Haug, B. S., & Sørvik, G. O. (2012). Koder til bruk for videoanalyse av naturfagundervisning. Hentet 3.februar 2015, fra <http://www.naturfagsenteret.no/binfil/download2.php?tid=1995769>

Vedlegg 1

Elevsamtaler
<i>FILM 1 – 30.03.2011 – 09.45</i>
[00:27:42.28] Elev1: Jeg kan allerede trykk, nei dytt jeg.
[00:27:46.00] Elev1 og lærer sier noe uforståelig
[00:27:51.10] Elev1: Vi prøver alt
[00:27:52.28] Elev2: Okei, vi bare prøver..
[00:27:56.01] Elev1: Ja, men den sitter fast.. (Tar fjæra løs fra kroken og begynner med å skal fjerne strikket som sitter fast i fjæra)..den har knyttet seg fast.
[00:28:07.23] Lærer: Får du den løs eller?
[00:28:09.02] Elev1: Håper det, men...
[00:28:09.20] Lærer: Kanskje du må ta av den...(Peker på fjæra)
[00:28:12.02] Elev2: Han må trekke hardt.
[00:28:13.17] Elev3: Også må du bare snurre den rundt.
[00:28:14.11] Elev1: Sånn her ja...

[00:28:16.02] Elev2: Ole Martin du kan prøve å trekke (Ole Martin (elev1) tar imot klossene og fjæra (den "stramme" fjæra som er festet mellom klossene, men man ser ikke hva han gjør siden han trekker det inntil seg og han har hodekameraet så man ser ikke.)
[00:28:21.09] Elev3: Få prøve! (strekker seg mot klossene og strekker klossene med den "stramme" fjæra langt fra hverandre)
[00:28:26.18] Elev2: Nå prøver vi denne (Holder opp den andre "løse" fjæra de fikk)
[00:28:27.25] Elev1: Ja, jeg vet åssen.. (Tar klossene og skal feste den andre fjæra som elev2 holder i handa mellom klossene)...prøve å sette den på da...
[00:28:36.09] Elev2: Bare press den ned..
[00:28:36.17] Elev1: Der..der..(Får festet fjæra i krokene)...nei..(Fjæra løsner)
[00:28:45.02] Elev1: Åssen skal vi lage en sånn dytt? Jeg tenker liksom å gjøre sånn, men.... (Presser den "løse" fjæra sammen med hendene) (Elev3 tar klossen og begynner å skal feste fjæra på klossen)
[00:28:52.12] Elev1: Hvordan skal man få sette den på? Det går an å forklare det, men vent litt..
[00:29:00.18] Elev1 og elev2 sier noe som er uforståelig
[00:29:05.21] Elev2: Kanskje man kan dra i to ting? (Prøver å sette sammen en klosse med en fjær og en klosse med et strikk festet til kroken sammen)

[00:29:09.14] Elev1: Det tror jeg ikke vi skal prøve..

[00:29:15.03] Elev3: Den her va faktisk tongre enn den der (ser på den "stramme" fjæra) ..fordi den er ikke så tøyelig..(Drar i klossene med den "løse" fjæra i mellom)

[00:29:21.21] Elev1: Det går an å dytte den innover (Ser så vidt i hodekameraet at elev1 presser klossene sammen og plutselig slipper han klossene fort)

[00:29:27.28] Elev1: Så det går an å dytte den innover da (ser at elev1 presser sammen klossene med den "løse" fjæra i midten)

[00:29:32.19] Elev1: Går det ikke an å dytte den inn da?..dytt..(Elev1 holder på klossene samtidig som han holder på fjæra for å presse fjæra sammen, slik at den havner mellom klossene. Elev2 kommer og skal hjelpe, men elev1 slipper klossene før)..se nå da..slipp slipp!

[00:29:37.26] Elev3: Nei det går ikke (Elev2 og elev3 tar klossene)

[00:29:38.14] Elev1: Nei...

[00:29:40.16] Elev2: Jeg kan prøve noe..(tar klossene fra hverandre)

[00:29:43.12] Elev1: Åssen skal vi lage en dytt.. (elev2 sitter med klossene og bytter den "løse" fjæra med den "stramme" fjæra)

[00:29:48.11] Elev2: Okei, du kan gjøre det, du er sterkest (gir elev1 klossene med den "stramme" fjæra mellom)

[00:29:50.13] Elev1: Skal jeg dra den eller slippe den?
[00:29:51.10] Elev2: Ja, draaa den også slipper du den (elev1 drar klossene fra hverandre også slipper han dem, klossene fyker bortover bordet)
[00:29:54.28]: Elevene flirer litt (Så drar og slipper de klossene hver sin tur)
[00:30:10.02] Elev1: Okei, prøv med denne da.. (holder den "løse" fjøra i handa).. Vi må prøve å finne ut åssen vi kan..sånn som..(En dame kommer å sjekke hodekameraet, elev1 blir avbrutt i det han skal si).. så bare.. (presser sammen den "løse" fjøra med hendene)
[00:30:20.02] Elev3: Bare..(Elev3 holder klossene i hver hand, mens elev1 prøver å klemme sammen den "løse" fjøra med sine egne hender)
[00:30:23.17] Elev1:Vi må finne ut åssen vi kan lage dytt. Sånn som dytter seg utover (viser med hendene ved at han tar dem fra hverandre)
[00:30:28.27] Elev3: Ja kanskje den her.. (Ser på strikket)
[00:30:28.27] Elev2: Ja (Driv å bøye den "stramme" fjøra)
[00:30:32.20] Elev3:Vent da, kan jeg få den? (Vil ha den "stramme" fjøra elev2 holder på med)
[00:30:34.29] Elev3:Nei, den her var for.. (holder den "stramme" fjøra)

[00:30:36.05] Elev1: Nei, den er jo allerede for sammenlagt (referer også til den "stramme" fjæra)
[00:30:41.00] Elev3: Bare prøv å sette den på (Holder klossene i hendene og vil at elev1 skal sette den "løse" fjæra mellom)
[00:30:42.25] Elev1: Jeg prøver å gjøre sånn da..nei.. (Prøver å sette fjæra mellom klossene)
[00:30:46.12] Elev2: Ellen (læreren), vi har problemer med den (peker på klossene og den "løse" fjæra som elev1 og elev3 holder på med)
[00:30:47.01] Lærer: Har dere problemer?
[00:30:48.09] Elev1: Nei, vi klarer bare ikke få det til å bli en dytt..
[00:30:50.12] Lærer: Men hva hvis krokene ikke hadde vært der?
[00:30:54.16] Elev1: Da hadde det vært lett da, sånn... (Setter fjæra ved siden av krokene og presser den andre siden av fjæra med tommelen)..Da kunne vi bare ha gjort sånn (setter den "løse" fjæra mellom klossene uten å feste den til krokene)
[00:31:00.04] Elev3: Vent da, vi kan ta den andre veien (mener at de skal snu klossene slik at krokene blir på andre siden) (Elev1 presser sammen klossene og til slutt spretter fjæra oppover)
[00:31:05.00] Lærer: Hva slags kraft tror dere det går ut på?
[00:31:07.13] Elev1: Sånn..flyvning

[00:31:09.13] Lærer: (Bøyer seg over bordet og gir klossen som ligger på pulten til elev1 som presser sammen klossene igjen med fjæra i mellom) Hva skjer når dere skyver...skyver dem mot hverandre (viser med hendene som hun tar mot hverandre)

[00:31:14.08] Elev2: Dyttekraft! (Tar også hendene mot hverandre)

[00:31:17.19] Elev1: Den driv å bøyer seg hele tiden (snakker om den "løse" fjæra og bøyer den tilbake) (Presser sammen klossene igjen og fjæra spretter opp)

[00:31:25.13] Elev1: Okei, kan du holde den sånn (Får elev3 til å holde den ene klossen).. og den her..(ene enden av fjæra presset mot klossen).. sånn så prøver vi å dytten den..(presser den andre klossen mot klossen som elev3 holder).

[00:31:30.20] Elev3: Prøv å dytt den..æææh! (skvetter når fjæra bøyer seg og mister "feste")

[00:31:33.16] Elev1: Nei okei, kanskje..

[00:31:35.10] Elev1: Vi prøver å la den ligge da (lar fjæra ligge på bordet mens han presser sammen klossen, fjæra bare spretter vekk)

[00:31:36.20] Elev3: Åj!

[00:31:37.26] Elev1: Men det går jo ikke a!

[00:31:38.20] Elev3: Jeg holder den så dytter du

[00:31:39.23] Elev1: okei! (elev3 holder fjæra mens elev1 "dytter" klossene sammen)

[00:31:43.02] Elev3: Ikke slipp, ikke slipp! æææh! (Fjæra havner sidelengs mellom klossene)
[00:31:46.29] Elevene flirer
[00:31:48.00] Elev1: Den spratt rett før forventet...Nå prøver vi å gjøre sånn (bøye fjæra litt og setter den mellom klossene igjen og klemmer igjen)...nei, det går ikke ass! men se her..
[00:32:05.15] Elev2: Vi kan prøve.. (tar et strikk rundt den ene klossen, etter å ha sett over på nabobordet)
[00:32:08.21] Elev1: Åja, så legger vi denne i midten (Holder fram den ”løse” fjæra)..hvis det går da..
[00:32:11.05] Elev3: Jaa (Elev2 trekker strikken over begge klossene)
[00:32:11.27] Elev1: Jaa..kan vi få en lengre strikk? (Elev 2 holder klossene fra hverandre med strikket rundt begge så setter elev1 den ”løse” fjæra mellom klossene)
[00:32:16.06] Elev3: Tenk om den ryker da?
[00:32:19.09] Elev2: Jeg tror ikke vi tar sjansen! (slipper klossene)
[00:32:19.09] Elev3:Vent da.. (strekker seg mot den ”løse” fjæra som elev1 holder og begynner å presse fjæra sammen)
[00:32:23.13] Elev2: Vent litt.. (Elev 2 prøver å få fjæra mellom klossene som holdes sammen av strikket, men får strikket over fingrene)

[00:32:25.19] Elev1: Var det deilig eller?
[00:32:29.06] Elev3: Sånn, nå! (Holder fjæra sammenpresset mellom fingrene og vil ha den presset ned mellom klossene)
[00:33:20.04] Elev2: (Holder på å skal få den ”stramme” fjæra mellom klossene som er omringet av strikket)
[00:32:32.15] Elev1: Nei, ta bort den her da! (og legger den ”stramme” fjæra som elev2 prøver å presse mellom klossene bort)
[00:32:34.13] Elev1: Så skal strikken over... (Elev1 og elev2 prøver å få strikken over begge klossene igjen)
[00:32:38.04] Elev1:Få den over, få den over! (Når de har fått den over så kommer elev3 med den sammenpressede fjæra og skal legge den mellom klossene mens elev1 drar klossene fra hverandre for å lage plass)
[00:32:44.16] Elev3: Nei, åj! (fjæra spretter ut når eleven prøver å få fjæra mellom klossene mens elev1 holder klossene fra hverandre med strikken rundt)
[00:32:45.07] Elev1:Nei, du må ta bort den der du holder i midten også bare ta de sidene (Viser med hendene at elev3 må bare holde fjæra på endene av den, mens elev2 tar over fjæra og begynner å presse den sammen)
[00:32:50.05] Elev2: Vent litt, klar, du må prøve å klare og holde den med en...prøv å åpne den (Snakker til elev1 om at han må dra klossene fra hverandre)
[00:32:57.07] Elev1: Der, der, der (fjæra sitter mellom klossene nå)
[00:32:59.13] Elev1:Åååh, fillern! (fjæra mister feste)
[00:33:00.17] Elev3: Nei, det går jo ikke..

[00:33:01.16] Elev1: Vi må jo finne en måte da!

[00:33:05.17] Elev1: Okei, prøv å press...press...holdern, holder, holder, holder...
(Elevene har fått fjæra mellom klossene nå)

[00:33:12.22] Elev1: Okei, flytt dere! (Slipper klossene og fjæra spretter opp)

[00:33:16.12] Elevene flirer

[00:33:19.08] Elev1: Der er strikken! (peker på gulvet)

[00:33:20.25] Elev3: Og der er fjæra!

[00:33:24.25] Elev2: Ååå, den spretter..

[00:33:27.00] Elev1: Vi klarte å lage et...eksplosjon

[00:33:28.20] Lærer: klarte dere å lage krefter uten krokene og?

[00:33:30.00] Elev1: Vi klarte å lage eksplosjon

[00:33:32.14] Elev2: Ja, se nå (Trekker strikket over klossene)

[00:33:33.02] Elev1: Ja!

[00:33:33.23] Elev2: Vi kan vise deg eksplosjonen
[00:33:35.02] Elev3: Det... (uforståelig)
[00:33:36.10] Elev1: (Uforståelig)
[00:33:38.06] Elev1: Hei, Anders (elev2) klarte det bra!
[00:33:40.18] Elev3: Ja, okei, jeg er litt sånn (uforståelig) (Elev2 tar den "løse" fjæra og setter den mellom klossene igjen, mens elev1 holder klossene fra hverandre)
[00:33:45.06] Elev1: Klar..flytt dere! (Slipper klossene igjen og fjæra spretter opp)
[00:33:47.15] Lærer: Åj, ja! Da har dere fått festet strikkene rundt uten å bruke krokene da, her har dere en kraft sånn... (trekker klossene fra hverandre med strikken rundt og tar klossene sammen igjen)
[00:33:55.00] Elev2: (uforståelig) strikken langt opp i lufta!
[00:33:59.21] Elev1: Hva om vi prøver å ta den her sånn..ah, nå vet jeg nå vi må prøve!
[00:34:04.15] Elev3: Hva da?
[00:34:06.04] Elev1: Se, sånn her! (Har en klosse med et strikk rundt og plasserer den "løse" fjæra mellom strikket og klossen)

[00:34:19.07] Elev1: Gun power! (slipper strikke og klossen og dermed spretter fjæra vekk)

[00:34:22.26] Elev1: Det funket ikke bra..

[00:34:24.07] Elev3: Ne-ei..

[00:34:25.20] Elev1: Ja, vi prøver med den.. (referer til den ”stramme” fjæra som elev2 holder)

[00:34:35.05] Elev1: Hva om vi prøver..

[00:34:39.23] Elev3: Vent da..

[00:34:39.23] Elev1: Se se se, hva om vi prøver å ta denne rundt denne, sånn at.. (Holder den ene klossen med strikk rundt, og peker på strikket, at det skal rundt den andre klossen også)

[00:34:45.02] Elev2: Jeg fikk en idé (Tar klossen med strikket rundt og prøver å vri strikket rundt)

[00:34:47.01] Elev1: Jeg fikk en annen idé, bedre idé (Prøver å skal ta klossen fra elev2)

[00:34:48.26] Elev3: Jeg fikk en kjempegod idé (prøver også å ta klossen fra elev2)

[00:34:56.08] Elev3: Jeg fikk aller aller best..(elev2 holder fortsatt på med klossene og prøver å ta strikken over begge klossene igjen samtidig som han har lagt den ene fjæra sidelengs mot den ene klossen)

[00:34:59.03] Elev1: Og hva skal det liksom bli, ikke noe?
[00:35:01.14] Elev1: Ja men, se, vi prøver å sette disse sammen, prøver å ta den i midten (peker på den "stramme" fjæra)
[00:35:05.15] Elev2: Nei, jeg har festet den (Festet strikke i den "stramme" fjæra).. så kunne vi ha prøvd å sjekke om jeg..sånn ja! (Får strikket rundt den ene klossen)
[00:35:14.24] Elev1: Lurer på hva han prøver han på nå? (elev2 holder fortsatt på med klossen og fjæra)
[00:35:18.09] Elev3: Nei, jeg har en sykt bedre idé!
[00:35:20.15] Elev1: Sprettert! (Elev2 ser opp på elev1 og virker fornøyd mens han drar fjæra som er fast i strikken ut fra klossen)
[00:35:22.27] Elev1: Nå skyter jeg på deg! (elev1 vil holde "spretterten)
[00:35:25.03] Elev1: Ja, bra! (Tar "spretterten og lager noen lyder)
[00:35:29.03] Elev3: Ja, men..
[00:35:31.00] Elev1: Ja, sånn ta ut den her igjen.. (fjerner den "stramme" fjæra fra strikken)
[00:35:33.10] Elev2: Vent litt, jeg var ikke ferdig..

[00:35:33.10] Elev1: Aahh! (Elev2 tar tilbake begge klossene og fester fjæra i den andre klossen samtidig som den er fast i strikket som henger rundt den andre klossen. Drar klossen bortover slik at fjæra og strikket blir dratt utover. Ser fornøyd opp.)
[00:35:43.22] Elev2: Trekker sånn (ser opp på elev1 igjen og virker fornøyd mens han trekker i klossene med strikket og fjæra som henger sammen)
[00:35:47.01] Elev1: Ja, men okei..tar av den her jeg nå..(Tar klossene og fjæra fra hverandre, med hjelp fra de to andre elevene)
[00:35:48.12] Elev2: det er bare å dytte den ut..dytt den andre veien.. (mener at det er bare å dytte ut strikken fra den ”stramme” fjæra)
[00:35:52.18] Elev1: Det går jo ikke, den sitter fast..
[00:36:09.29] Elev1: Nei, andre sida (Elev1 og elev2 holder på å trekke strikket over begge klossene igjen)
[00:36:09.14] Elev3: Nei, ha krokene mot hverandre! (Elev1 holder klossene mot hverandre, mens elev3 tar strikket over klossene igjen)
[00:36:12.11] Elev1: Hvorfor det, hva skal du gjøre nå a?
[00:36:17.11] Elev3: Også får jeg den der.. (Tar den ”stramme” fjæra ut av hånden til elev2)
[00:36:20.23] Elev3: Nei, den kommer til å ryke! (Elev1 trekker klossene med strikket rundt fra hverandre og elev3 fester fjæra på krokene)
[00:36:25.14] Elev3: Du må prøve å dra den der..

[00:36:25.05] Elev1: Nei! Nei, vent, vent litt! (Fjæra havner sidelengs og klossene og strikket går fra hverandre)

[00:36:27.05] Elev1: JA, det var det som ville skje!

[00:36:29.20] Elev1: Ja, men nå prøver vi å ta den her sånn (Legger kantene på den "stramme" fjæra oppå klossene)..også strikket på hver side..

[00:36:39.23] Lærer: Nå tror jeg alle på gruppa har fått prøvd å lage krefter både som trekker klossene fra hverandre og som skyver dem sammen. Så har dere vært veldig kreative å brukt klossene på forskjellige måter også uten å bruke de krokene.

Elevene får oppgaveark der de både skal tegne en av måtene de lagde kraft på med kraftklossene og andre materialer, oppgave2: hvilke objekter brukte du for å lage kraft? og oppgave 3: Trakk kraften klossene sammen eller skjøv den klossene fra hverandre.

DEL 2: Film 2 – 30.03.2011 – 10.30

Elevene sitter å skal gjøre ferdig oppgavene på arket. Elev2 sitter og holder på med klossene og fjæra og han finner etter hvert en måte de ikke har gjort det på tidligere. Han har festet klossene sammen med både et strikk rundt begge klossene og den "stramme" fjæra er festet i begge krokene som er på samme side nå.

[00:02:27.22] Elev2: Nå blir det vanskeligere å trekke, Ole Martin (elev1). IHHHHHHHHHHH (Prøver å trekke klossene fra hverandre)

[00:02:32.13] Lærer: Åjaaa..

[00:02:33.09] Elev2: Vanskeligere å trekke..
[00:02:34.16] Elev1: Få prøve (Bøyer seg etter klossene og prøver)
[00:02:35.22] Lærer: Så da brukte du to ting da!
[00:02:40.07] Elev1: Å fillern! Hvis den hadde vært på midten hadde det vært lettere (At fjæra hadde stått i mellom klossene og ikke på siden av klossene)
[00:02:42.27] Elev2: Nå blir den tongere..
[00:02:44.09] Elev1: Tyngre!
[00:02:45.26] Elev2: Nå blir det vanskeligere å trekke...(får tilbake klossene fra elev1)
Elevene fortsetter med oppgavene. Eleven er ferdige med oppgavene sine og elevene skal avslutte med oppgavene, så sier elev1 bort til nabobordet:
[00:08:31.27] Elev1: Vi lagde en skytekrift! (Ingen som svarer på det han sier) Sitter fortsatt vendt mot nabobordet og ser på en av de andre elevene holde på med klosser og fjæra.
[00:08:38.02] Elev1: Den går ikke, fordi den har ikke noe å gå inn igjen på.. (kommenterer noe en av elevene gjør på nabobordet)

Så setter elevene seg på sine plasser igjen og nå skal hver gruppe opp å vise fram ulike eksempler på kraft. Så er det denne gruppen sin tur for å gå opp å vise hva de har

[00:15:12.10] Elevene kommer opp og skal ordne klossene med strikket rundt og fjæra i mellom klossene. De prøver en gang, men første gang så legger bare fjæra seg i mellom klossene og den skytes ikke opp i luften slik de ville den skulle gjøre. De snur klossene slik at krokene blir "bakpå" klossene og prøver dermed en gang til og denne gangen får de det til slik at fjæra spretter opp i luften.

[00:15:59.06] [00:15:59.06] Lærer: Og hva..jeg skal bare holde det opp..(Tar opp klossene)

[00:16:02.07] Elev1: Og vi lagde skytekraft!

[00:16:04.23] Lærer: De tok altså klossene, så tok de strikken rundt. (blir avbrutt av elev2 som må snu klossene riktig)...okei, men hva slags kraft er det vi så eksempel på når vi tok strikkene rundt sånn? Hva slags kraft er det? (Tar strikket rundt begge klossene og trekker klossene fra hverandre og tilbake)

[00:16:24.29] Elev1: Skytekraft!

[00:16:31.08] annen elev: De trakk seg sammen?

[00:16:33.08] Lærer: Ja, jeg prøver å trekke dem fra hverandre.. også satte de den fjæra her, fjæra som skyver klossene fra hverandre, satt den inn mellom her, så det var litt kraftkonkurranse det her altså. (Hun holder oppe den "løse fjæra")

[00:16:47.20] Elev2: Liksom, sist vi gjorde det når den presset så begynte.. så føk den der fjæra rett opp i lufta.. (Presser hendene mot hverandre mens han snakker)

[00:16:56.27] Elev1: Og strikken føyk borti der..

[00:16:58.27] Lærer: Kult. Takk skal dere ha!

Når alle sammen har satt seg på plass igjen

[00:18:10:01] Lærer: Når vi har snakket om hva vi så, om det var eksempel på skyv eller trekk, hva var det vi egentlig fant ut da?

[00:18:24:28] Elev1: Det er lettest å finne ut hvordan man trekker de sammen (Trekker hendene sammen mens han snakker)

[00:18:31.13] Lærer: Vi trakk klossene fra hverandre med hendene våre.. (trekker hendene fra hverandre)..men så var det en kraft som skjøv de sammen, er det det du mener?

[00:18:40:26] Elev1: Ja, det er det som er det letteste å finne ut..

[00:23:13.26] --> Trekke og skyvekraft - elevene skal få kjenne på det selv. To og to skyver og trekker på hverandre. Så snakker de litt sammen etter øvelsen.

[00:25:00.08] Lærer: Hvordan merket dere at følesansen var til god nytte nå? Hvordan merket dere der? Vi skulle observere trekk og skyv på samme måten...Ole Martin (elev1)

[00:25:19.12] Elev1: Du kjente på en måte åssen det er å bli, bli trukket og sånn..og dyttet..

[00:25:27.08] Lærer: Du kjente det på kroppen din..

Videre snakker de om bevis og observasjon.

[00:32:25.16] Lærer: Målene er: "Jeg kan forklare hva en kraft er" og "jeg kan vise og forklare en medelev hva krefter gjør med objekter. Er det noen som har lyst til å prøve på det første målet "Jeg kan forklare hva en kraft er"? Ole Martin?

[00:32:48.22] Elev1: En kraft et skyv eller et trekk

[00:32:52.25] Lærer: Ja, kraft er et skyv eller et trekk..

DEL 3: Film 3 – 27.04.2011 – 09.45

Elevene har fått utdelt et ark som er todelt – en side skal de legge på ting de tror tiltrekker seg magnet og på den andre siden skal de plassere tingene som ikke tiltrekker seg en magnet. (Se hvilke objekter helt nederst)

[00:22:43.01] Elev2: (Uforståelig)

[00:22:44.10] Elev1: Hæ, er det noe godterigreier?..Åja, jeg vet hva det er, det er isopor.

[00:22:52.29] Elev2: En ballong

[00:22:56.08] Elev1: Den kan gå

[00:22:56.04] Elev2: Ja, den tiltrekker seg veggen hvis man gjør sånn her (viser ved at han tar ballongen fram og tilbake i håret)

[00:22:59.04] Elev1: Ja, ikke sant! Hva er det her a? (Tar stålullen fra posen)..ææh! (hiver den fra seg)...prøv å ta på den da!

[00:23:06.23] Elev2: (Flirer mens han tar på stålullen)

[00:23:09.16] Elev1: Kom igjen prøv (Rekker den til elev3)
[00:23:11.19] Elev1: Vent litt
[00:23:15.16] Lærer: (Kommer med beskjed om at de bare skal bruke det ene arket til å legge de ulike tingene på)
[00:23:17.18] Elev2: En mynt (ser i posen)
[00:23:20.18] Elev1: hæ, det der er jo ikke..det er er jo en magnet..åja under..det er en 5 øring, 50 øring, det finnes ikke 5 øringer lengre (driver og tar på stålullen og isoporbiten)
[00:23:35.24] Elev2: (uforståelig)
[00:23:35.24] Elev1: Ta den ut da..åja sånn..(tømmer posen med objektene på bordet)
[00:23:43.09] Elev1: Dette er tiltrekking, det vet jeg (tar en runding med hull i og binderser sammen)..Hva?..(Tar rundingen med hull i og prøver å feste den på alle de andre tingene)
[00:23:49.23] Elev2: Funker nok ikke det der (mens elev1 prøver å feste tingene sammen)
[00:23:51.12] Elev3: (uforståelig)
[00:23:52.20] Elev1: (uforståelig)

[00:23:54.06] Elev2: Den her tiltrekkes.. i taket! (peker på ballongen)
[00:23:55.24] Elev1: Ja, hvis vi blå..hvem blåsern opp?
[00:23:59.28] Elev3: Du skal jo blåse den opp da!
[00:24:01.03] Elev2: (Trekker pusten)
[00:24:02.09] Elev1: eeh..Ellen..Ellen..Ellen..
[00:24:08.07] Elev2: Ellen, kan vi blåse opp ballongen?
[00:24:09.16] Elev1: Skal vi blåse den opp?
[00:24:10.07] Lærer: Dere trenger ikke blåse den opp, men...
[00:24:11.22] Elev2: Kan man?
[00:24:11.25] Lærer: Det er samme type ballong som jeg har prøvd å blåse opp, og da hadde jeg store problemer
[00:24:16.08] Elev1: Det går ikke..ingenting fester seg! (legger ting oppå hverandre og de fester seg ikke sammen)
[00:24:20.06] Lærer: Dere har ikke noe magnet enda vettu

[00:24:21.21] Elev1: Har vi ikke?

[00:24:22.11] Lærer: Nei..dere har bare forskjellige gjenstander og så skal dere komme med ulike hypoteser

[00:24:30.22] Elev1: Jeg tror denne tiltrekker seg magneten (holder en gjenstand utenfor bilde så man ser ikke hva han holder, men videre i filmen ser man at det er en runding med hull i han holder)

[00:24:33.17] Elev2: Jeg tror..(tar opp ballongen og holder den)

[00:24:35.07] Elev3: Du må komme med en begrunnelse!

[00:24:37.10] Elev1: Fordi jeg tror det er jern eller metall (Dunker rundingen med hull i i bordet)

[00:24:41.10] Elev2: Jeg tror den her tiltrekker.. (holder ballongen)

[00:24:43.10] Elev1: Ja, det lukter jern.. (hører at han lukter på gjenstanden)

[00:24:44.25] Elev2:...fordi.. (holder fortsatt på med ballongen)

[00:24:45.22] Elev1: Det lukter som penger (holder rundingen framfor elev2)

[00:24:47.25] Elev2:...fordi hvis man blåser den opp så fester den seg i taket (peker i taket)

[00:24:52.13] Elev1: Ja!

[00:24:52.29] Elev2: Statisk elektrisitet!

[00:24:54.29] Elev1: (Uforståelig)

[00:24:55.20] Elev2: Det er statisk elektrisitet da..

[00:24:58.05] Elev3: Enn det her da (holder på stålullen og slipper den)

[00:24:58.27] Elev1: Det her (tar stålullen)..kommer an på hva dette er..?

[00:25:03.14] Elev2: ææ, den lukter ikke akkurat så veldig godt da (Lukter på rundingen med hull i)

[00:25:07.09] Elev1: Nei, den lukter metall

[00:25:10.15] Elev2: Strikk..(holder strikket i handa)

[00:25:15.29] Elev1: Stopp...jeg tror det er sånn ståltråd

[00:25:20.06] Elev3: Ståltråd?

[00:25:20.29] Elev1: Ja, det pleier å være sånn her..men det bare kaller det ståltråd fordi det er bra å vaske med

[00:25:26.18] Elev2: Sånn, trykk hardt på den (gir stålullen til elev3)
[00:25:29.19] Elev1: Hun tørr ikke.. (trykker selv på stålullen)
[00:25:32.05] Elev3: Heeei!
[00:25:33.03] Elev2: Okei, så gjør det da!
[00:25:34.18] Elev3: Ja vell.. (kjenner på stålullen)
[00:25:37.27] Elev2: Skjønner du?
[00:25:38.11] Elev3: Det er jo ingen..
[00:25:42.27] Elev2: Se her da..
[00:25:42.27] Elev1: Åj, den flasser (holder på med stålullen)
[00:25:46.00] Elev2: Se, jeg har laget meg en sprettert
[00:25:48.04] Elev3: Hva. hva..ååh! (virker oppgitt ut siden guttene bare styrer med tingene og ikke gjør som de skal gjøre)
[00:25:51.00] Elev1: Okei, vi må legge det vi tror tiltrekker seg..den tror jeg (legger rundingen med hull på den ene siden av arket)..og den tror jeg, fordi den er ca. det samme som den..(Peker på rundingen med hull og legger mynten på samme side)

[00:25:59.10] Elev3: Dere må jo..aah..
[00:26:01.04] Elev2: (uforståelig)..tiltrekker seg noe (holder oppe splitt-bindersen)
[00:26:03.16] Elev1: Ja, mulig, men jeg er ikke helt sikker på denne fordi dette er statisk elektrisitet vettu (holder ballongen opp)
[00:26:04.20] Elev2: Men lukt (rekker splitt-bindersen til elev1)
[00:26:08.16] Elev2: Det er telt og..(svarer når elev1 sier det er statisk elektrisitet når han holder ballongen)
[00:26:10.22] Lærer: Det er jo riktig at statisk elektrisitet er en type kraft
[00:26:15.21] Elev1: Ja, men til en magnet? (holder opp ballongen mens han sier det)
[00:26:17.13] Lærer: Men nå snakker vi om en annen type kraft enn det, en magnetisk kraft
[00:26:21.28] Elev2: nnåh! (legger ned ballongen og tar opp stålullen)
[00:26:24.08] Elev1: Dette er ståltråd, er det ikke?

[00:26:26.07] Lærer: Stålull heter det

[00:26:27.07] Elev1: Stålull

[00:26:28.04] Elev3: Det var jo nesten..

[00:26:29.08] Elev1: Ja, ikke sant.. Skal vi se..Det er ikke stål hvertfall, men da er det kanskje sånn mykt stål.. i små strimler..

[00:26:38.08] Elev2: Du, jeg tror ikke akkurat ei skje tiltrekker seg så mye (Tar opp skjeen og legger den på siden som ikke tiltrekkes av magnet)

[00:26:41.11] Elev1: (uforståelig)

[00:26:42.27] Elev2: Jeg tror ikke akkurat den her..(holder et strikk)

[00:26:45.05] Elev1: Hvorfor?

[00:26:47.17] Elev2: Det er en skje

[00:26:47.27] Elev3: Ja, hva med det der greierne eller den biten der (Peker bort på tøystykket, og elev2 tar opp et tøystykke)..den tror jeg ikke tiltrekker seg..

[00:26:52.29] Elev2: Det er bare litt tøy..det er bare stoff..(mens han holder tøystykket opp rett foran ansiktet sitt)

[00:26:55.11] Elev1: Den tror jeg ikke tiltrekker, eller det er... jeg tror kanskje den tiltrekker seg (holder i stålullen)..siden det er stål
[00:27:01.02] Elev2: Ja..jeg tror faktisk det (legger den på den siden der tingene som tiltrekkes ligger)
[00:27:03.02] Elev1: Den her tiltrekker seg ikke (legger ned en ispinne på siden som ikke tiltrekkes)
[00:27:05.24] Elev2 og elev3: Hvorfor?
[00:27:06.20] Elev1: Fordi det er papp..papp eller plank
[00:27:10.18] Elev3: Det er tre!
[00:27:11.19] Elev1: Tre, plank
[00:27:12.18] Elev2: Den her tiltrekker seg ikke fordi det er plastikk!..og det kan bli ødelagt veldig lett (tar opp skjeen igjen)
[00:27:19.06] Elev1: (uforståelig)..nesten luft..det er luftig papp (holder i isoporen)
[00:27:23.10] Elev2: okei, den her tiltrekkes hvertfall ikke fordi det er en strikk (holder opp et strikk)
[00:27:27.13] Elev1: Plastikk (kjenner på strikket)

[00:27:28.10] Elev3: Ja, om det er gummi ja

[00:27:29.13] Elev1: Den her tror jeg ikke..fordi det er bare stoff (holder tøystykket)..se.. (holder tøystykket på stålullen)

[00:27:36.02] Elev2: Jeg tror ikke akkurat den her tiltrekker seg (holder ballongen)..fordi det er en ballong...og det telles ikke med...(legger ballongen på siden som ikke tiltrekkes magnet)

[00:27:40.29] Elev1: Ja

[00:27:40.29] Elev3: De, de, de der tror ikke at den tiltrekker seg (peker på noe som er utenfor bildet)

[00:27:45.07] Elev1: (Uforståelig)

[00:27:49.23] Elev3: og man, den der tiltrekkes i...sikkert (Ser på splitt-bindersen)

[00:27:53.07] Elev2: Lukt på den..det lukter litt rart..metall? (holder i splitt-bindersen)

[00:27:56.29] Elev1: Det er nok metall eller..jeg kan speile meg i den..(holder splitt-bindersen foran ansiktet)

[00:28:03.08] Elev2: Kan du? Da må det være noe metall da nesten..

[00:28:06.28] Elev1: Eller så er den bare glinsende..

[00:28:09.18] Elev2: Jeg kan speile meg i den her og da (holder i rundingen med hull i)..bare veldig dårlig..
[00:28:14.08] Elev1: Ja, kan du det i den her eller (holder opp stålullen)..ser du deg nå? (holder stålullen framfor elev2)
[00:28:19.20] Elev2: Nei, du, jeg kan ikke se meg selv..jeg kan liksom..
[00:28:21.21] Elev1: En cent..neida..
[00:28:25.03] Elev2: Hvordan ser du deg selv? (elev2 rekker rundingen med hull i til elev1)
[00:28:27.25] Elev1: Nope..(prøver å speile seg i rundingen med hull i)
[00:28:29.10] Elev2: Jeg så meg nesten..jeg så meg bare bittelitt..okei la meg se i den..hvor er 50 øringen (tar opp 50 øringen og prøver å se seg selv i den)
[00:28:39.22] Elev1: Jeg tror ikke den, jeg tror ikke den tiltrekker noe..jo kanskje.. (holder 50 øringen)
[00:28:43.15] Lærer: Hvorfor ikke?
[00:28:45.21] Elev1: eeh..vi..jeg sa at den var her i stad, men er ikke helt sikker (peker på den siden på arket der tingene som tiltrekkes ligger)
[00:28:49.22] Lærer: nei..

[00:28:50.17] Elev1: Det er metall kanskje?

[00:28:52.09] Elev2: Det er ikke sikkert den tiltrekkes på kjøleskapet også da

[00:28:54.20] Elev1: eeh, ikke sant

[00:28:55.17] Elev2: Den gidder jo ikke feste seg

[00:28:56.17] Lærer: Nei, men kjøleskapet det er..det er magneter som fester seg til kjøleskapet ikke sant, på kjøleskapsdøren

[00:28:59.27] Elev1: Elektromagnet (når læreren sier "men kjøleskapet det er" så sier elev1 dette som svar)

[00:29:05.21] Elev2: Da er det ikke sikkert den vil feste seg til denne her heller (holder fortsatt 50 øringen i hånda)

[00:29:08.16] Lærer: Nei, det er jo ikke en magnet (peker på 50 øringen)

[00:29:13.06] Elev2: Det er bare en sterk..

[00:29:14.21] Lærer: Det..det er en..det er en mynt, ikke sant? (holder den i hånda)

[00:29:18.01] Elev2: (Uforståelig)

[00:29:20.03] Lærer: (Uforståelig)

[00:29:21.18] Elev1: Jeg er ikke helt sikker på denne ass..kanskje.. (holder i stålullen)

[00:29:24.00] Elev2: Jeg er ikke helt sikker på denne (holder opp splitt-bindersen)

[00:29:25.22] Lærer: Men hypotesen deres da..hvorfor har dere lagt den der? (peker på 50 øringen)

[00:29:28.15] Elev1: Den..eee..det er liksom midt i mellom (holder 50 øringen på streken som går midt på arket)..vi er ikke sikre eller nåt..

[00:29:34.04] Lærer: Nei, og det er helt greit at man ikke er sikre, men..

[00:29:37.07] Elev2: Vi er ikke helt sikre på den her heller da, det er ikke sikkert den fester seg i det hele tatt (holder splitt-bindersen opp)

[00:29:40.23] Lærer: Nei, det er ikke sikkert den tiltrekkes magnet..

[00:29:43.20] Elev1: Det her lukter mer..(holder i rundingen med hull i)

[00:29:46.26] Lærer: Er det noe med lukt?

[00:29:47.17] Elev1: Ja, jeg kan lukte metall..og penger

[00:29:51.13] Lærer: Okei..

[00:29:52.01] Elev2: Hva er det..hva..hva er det inni? (holder stålullen)
[00:29:54.08] Lærer: Stålull heter det..det er ikke noe inni..
[00:30:00.05] Elev2: Hvorfor kaller man det egentlig stålull?
[00:30:01.18] Elev1: Fordi det er stål i små strimler (tar stålullen fra elev2)
[00:30:04.09] Lærer: Ligner litt på ull, kanskje det er derfor.. (går videre til en annen gruppe)
[00:30:09.19] Elev2: Åj, den røyter.. (holder i stålullen)
[00:30:12.20] Elev1: Hei, hvem vil spise isopor? (holder skjeen med isopor oppi og tilbyr de to andre på gruppa)
[00:30:14.17] Elev2: Æsj!
[00:30:19.02] Elev1: Anders! Vil du spise isopor? her! (henvender seg til nabobordet)
[00:30:25.00] Elev1: Neei, ikke rør din ku! (elev2 rører lydopptakeren til kameraet som ligger på bordet)
[00:30:27.23] Elev3: Skal vi bare ha tre ting der da? (tenker på siden som tiltrekkes)

[00:30:31.20] Elev1: Hva annet tror du tiltrekker seg her a?.. den? (holder opp tøystykket)
[00:30:34.24] Elev2: Det er kan jo feste seg til magnet hvis du holder den inntil noe (snakker om tøystykket)
[00:30:40.00] Elev1: Ja, okei..
[00:30:40.24] Elev2: Er en kraft...
[00:30:43.12] Elev1: Det er jo magneten som gjør all jobben..
[00:30:47.21] Elev2: Isopor..hvordan kan liksom isopor feste seg til noe?(holder opp isoporen)
[00:30:57.28] Elev1: Det er jo..
[00:31:01.22] Elev2: Skal jeg lage en sprettert? (holder på over arket der gjenstandene ligger)
[00:31:03.05] Elev1: aaah, det er lett da.. det er bare å gjøre sånn så setter man strikkene over.. (holder på med skjeen og strikkene)
[00:31:08.28] Elev2: ååj, det var også en bra måte
[00:31:11.21] Elev1: Hva tenkte du på da?

[00:31:12.27] Elev2: eeeh duu, kanskje du skulle tatt..(snakker om spretterten elev1 holder på å lage)
[00:31:16.28] Elev1: Nei, jeg er ikke ferdig..
[00:31:20.06] Elev2: Jeg hadde tatt den..(holder ballongen)
[00:31:21.02] Elev1: Sånn.. (ser ikke hva han holder på med siden det er utenfor bilde)
[00:31:21.21] Elev2: (Uforståelig)
[00:31:24.04] Elev2: Jeg ville kanskje..
[00:31:24.08] Elev1: Åssen er det du hadde tenkt å lage en sprettert da?
[00:31:26.20] Elev2: Jeg bare hadde gjort sånn her jeg (tar strikket rundt ispinnen og drar i strikken)
[00:31:28.17] Elev1: eeeh, jaaa..
[00:31:34.13] Elev1: Tar du den rette veien nå? (elev2 holder på med skjeen og strikket nå)
[00:31:37.07] Lærer: Har dere plassert alle tingene
[00:31:38.11] Elev1: Ja, det det ligger der (peker på tingene elev2 holder på med)..han prøver å lager sprettert, men går ikke så bra..

[00:31:49.29] Elev2: Du, kan du sette noe her? (elev1 holder ballongen i hånda, mens elev2 har strikket mellom ispinnen og skjeen)

[00:31:52.19] Elev1: Vi prøver en mynt (De holder på med "spretterten")

.....

[00:32:10.20] Lærer: Nå kan dere snu dere mot meg så skal vi ta en liten gjennomgang av.. For nå er jeg veldig spent på å høre argumentene deres..noen plasserte tingene ganske raskt utover..og så kom dere med hypoteser for og begrunnelser for hypotesene deres.. så skal vi gå igjennom gjenstandene så skal vi se om vi blir enige..

-Plastikkskje

-Splitt-binders

-Tøystykket

- mynt

- binders

- ballong

- stålull

- isopor

- strikk

- ispinne

- runding

NB: De har sett på statisk elektrisitet tidligere (det snakker de om i oppsummeringen av dette temaet)

.....

[00:39:36.06] Lærer: Ole Martin? (elev1) (holder oppe rundingen med hull i og vil ha

hypotesen og argumentasjonen)

[00:39:36.29] Elev1: Vi plasserte den på tiltrekker fordi..ehh..det er jo en metall da..og ja..metall er jo magnetisk..

[00:39:49.06] Lærer: Hørte dere hva Ole Martin sa? Hypotesen er at det er av metall og metall er magnetisk.

DEL 4: FILM 4 - 27.04.2011 – 10.30

Snakker om hvordan kan man observere om tingene er magnetisk og hvordan kan man observere at det er en magnetisk kraft mellom gjenstandene

[00:03:30.11] Lærer: Da tar dere en og en på gruppa og prøver ut en og en gjenstand..og så plasserer dere det på..

[00:03:41.07] Elev1: Du, også du, også fortsetter vi sånn (peker på de andre elvene)

[00:03:46.26] Elev1: Det gikk (tar magneten på ringen med hull i)...det gikk ikke..(elev2 prøver å feste magneten på splitt-bindersen)

[00:03:56.10] Elev1: Vi prøver..se..sånn (prøver andre siden av splittbindersens enn det elev2 gjorde for å se om den fester seg til magneten)

[00:03:59.12] Elev3: Den er ikke..(referer til splitt-bindersen)

[00:04:00.13] Elev1: Den her er ikke..da flytter vi den (hadde splitt-bindersen på siden som tiltrekker, men må flytte den på andre siden)

[00:04:06.21] Elev2: Sånn, den.. (har festet magneten og bindersen)
[00:04:07.13] Elev1: Den bindersen går..
[00:04:08.21] Elev2: Se nå! (Legger magneten oppå en ting som man ikke ser)
[00:04:10.21] Elev1: Hei, du har prøvd to ting nå!
[00:04:15.00] Elev1: Nå tar du to ting, så tar jeg to ting (gir magneten til elev3)...det gikk (elev3 fester magneten til stålullen)
[00:04:18.17] Elev3: Ja
[00:04:25.05] Elev1: (prøver å feste magneten til isoporbiten)
[00:04:26.12] Lærer: Ingen magnetisk kraft? (læreren går forbi)
[00:04:29.01] Elev1: (Prøver også å feste magneten til mynten)
[00:04:33.05] Elev2: (prøver å feste magneten til en gjenstand vi ikke ser i bilde, men som ikke fester seg)
[00:04:34.29] Elev3: Den er ikke så bra da, den er ikke så kjempebra (Holder i stålullen og mener at magneten ikke festet seg så hardt til den)
[00:04:38.16] Elev1: Nei, men det går (holder magneten på stålullen, løfter den opp med magneten før stålullen faller ned)..se nå..ikke hold (sier det til elev2 og løfter stålullen festet til magneten høyt opp)..

[00:04:42.04] Elev3: Åja, der ja..
[00:04:45.04] Elev2: Det er trådene som gjør det..(legger stålullen på arket igjen)
[00:04:53.07] Elev1: Prøv på den da (Sier det til elev3 og peker på tøystykket)
[00:04:56.08] Elev2: Jeg vet hvordan den kan feste seg..fest den inntil der..(peker mot tavlen og mener at magneten kan feste seg i den)
[00:05:01.05] Elev1: Prøver ballongen..(tar ballongen og prøver å feste magneten til den)
[00:05:05.15] Elev2: (uforståelig)
[00:05:10.24] Elev3: Du må putte den inni (sier til elev2 som holder på med magneten og strikket og elev2 tar magneten ”inn i” strikket)
[00:05:13.17] Elev2: (uforståelig)
[00:05:18.29] Elev1: Au..au..ikke gjør det der, ikke skyt.. (elev2 tuller med at han skal skyte strikket på elev1, elev2 legger det ned)
[00:05:26.08] Elev1: Det er den og den igjen (peker på ispinnen og skjeen)

[00:05:28.18] Elev3: Neeei (magneten fester seg ikke på skjeen)
[00:05:31.25] Elev1: (Prøver å feste magneten på ispinnen)
[00:05:34.09] Elev3: Det var bare tre ting som gikk..
[00:05:37.07] Elev2: (uforståelig)
[00:05:38.06] Elev1: og alle de andre på tiltrekking
[00:05:42.14] Elev3: Neei, vi har på tiltrekkes ikkeee..(retter opp det elev1 sier)
[00:05:45.00] Elev2: Se her, nå..nå (uforståelig).. (tar magneten og drar den over både bindersens rundingen med hull i og stålullen)
[00:05:57.15] Elev1: (fester alle tre gjenstandene på magneten, men stålullen faller av og han fester den på nytt og på nytt)
[00:06:00.18] Elev2: Den siste ødelegger alt (mener ståltråden siden holder på å falle av magneten)
[00:06:06.15] Elev2: Åj, jeg kan fly..(sier dette mens elev1 holder magneten med alle tre gjenstandene i luften fram og tilbake)
[00:06:07.19] Elev3: Hallo, det er ikke nå støvsuger det der a..det er en magnet.. (alle på gruppa flirer)

[00:06:11.29] Elev1: Se nå..se nå..nå skal du se..støvsuger (har lagt alle tre tingene på arket og drar magneten over hver ting slik at de fester seg)

[00:06:22.14] Elev2: Det var morsomt..jeg kan sjekke hvor bra magnetkraften er (Vil ha magneten, men elev1 holder på tingene)

[00:06:25.17] Elev1: Se her a, Ellen..det er støvsuger..(gjør det samme igjen med tingene og magneten)..støvsuger

[00:06:31.16] Elev2: hehe, du støvsuger..kan jeg prøve

[00:06:36.07] Elev3: ååh, det er ikke nå støvsuger, det er en magnet! (vireker oppgitt)

[00:06:40.02] Elev2: (Uforståelig) (legger hode ned på pulten og drar magneten over tingene)

[00:06:44.27] Elev1: Den må lenger ned, fordi den er tynnere (henviser til elev2 som må ta magneten lenger ned for at rundingen med hull i skal feste seg til magneten)...den må du feste ordentlig..(snakker om stålullen)

[00:06:54.21] Elev1: Fly.. (elev2 holder magneten med bindersen, rundingen og stålullen i luften)

[00:06:55.00] Elev2: En båt

[00:06:56.09] Elev1: cockpiten..

[00:06:58.12] Elev2: Og så..

[00:06:59.12] Elev1: Motor?.. (elev2 holder på å lage noe med bindersen og magneten)
[00:07:01.01] Elev2: og det her er..
[00:07:01.17] Elev1: Nei, jeg skal vise deg en ordentlig båt, se nå..cockpit..skjerm..og motor.. (Har stålullen nederst også legger han de ulike tingene oppå slik at det blir cockpit osv.)
[00:07:19.21] Elev3: og mast
[00:07:21.18] Elev1: Trenger ikke mast..eller vent..vi kan gjøre sånn her..(byter om på tingene)..sånn..mast..(later som han kjører båten)
[00:07:35.28] Elev1: Anders..Anders..(snur seg til nabobordet og tilbake igjen)..nei! (elev2 tar i "båten")
[00:07:38.19] Elev2: Speedbåt..
[00:07:41.13] Lærer: Kan jeg få magneten (tar magneten)
[00:07:43.20] Elev1: Nei, nå kan vi ikke ha en speedbåt lengre...
Elevene må sette seg på plass også går de igjennom hver ting og om hypotesene stemte. Etter hvert skal de snakke to og to om det er noe mønster i de to forskjellige haugene, er det noe som er felles for tingene som ikke tiltrekkes av magnet og tiltrekkes av magnet. (Rundt 00:13:37:00)
[00:13:51.29] Elev1: De som tiltrekkes er av metall eller stål.. og de som ikke er ikke metaller..

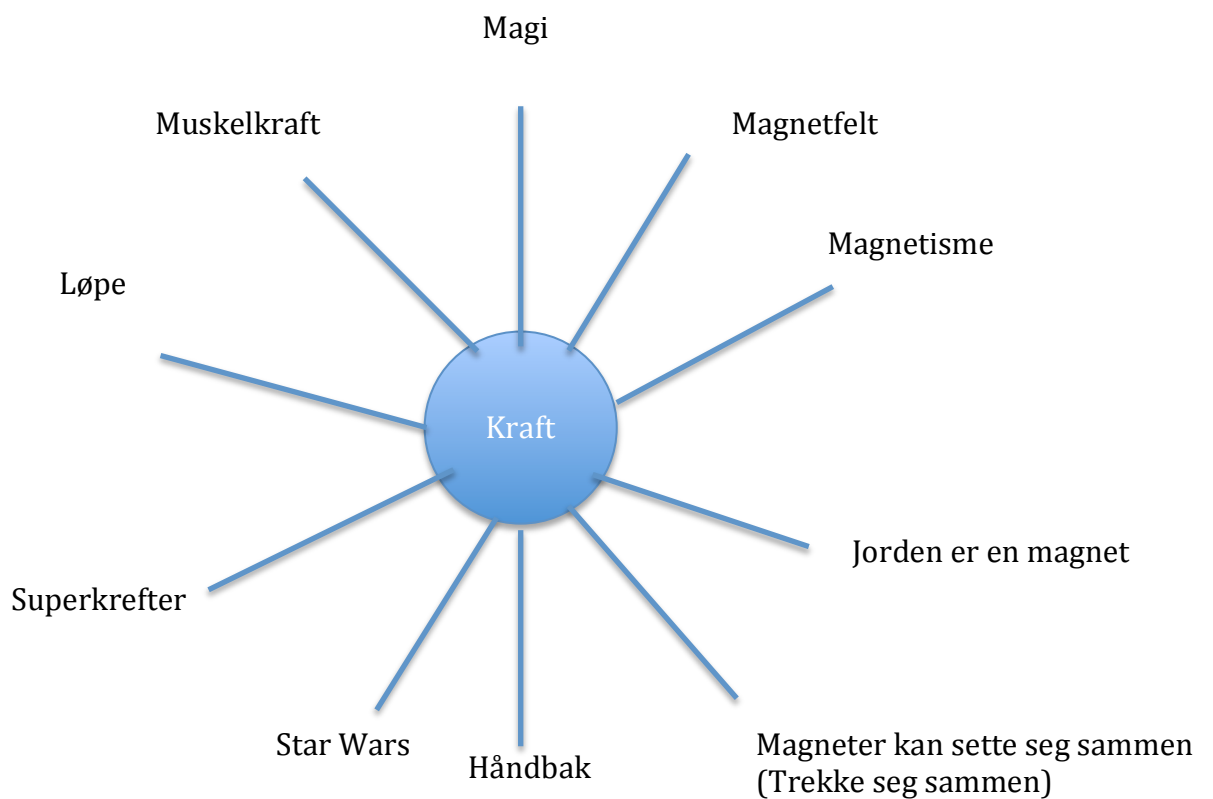
Vedlegg 3

For å sette datamaterialet inn i en kontekst er det viktig at man som leser også får vite hva som skjer før og etter elevsamtalene. Derfor er den en beskrivelse av de ulike undervisningstimene beskrevet nedenfor slik at leseren får et innblikk i hvordan timene var.

Hva skjer før elevsamtalene i krefter:

Målene for denne undervisningsøkten er at elevene skal kunne forklare hva en kraft er og de skal kunne vise og forklare hva krefter gjør med objekter.

Læreren begynner med å lage et tankekart sammen med elevene for å finne ut hva de kan fra før av.



Deretter går hun videre med å snakke om at de skal ha et område av veggen ved tavla der de ved hver undervisningstime skal henge opp forskjellige ord og begreper som de skal lære seg i dette forskningsprosjektet. Det aller første begrepet hun henger opp er ”krefter”. Læreren forteller at elevene skal lære om krefter ved å både utforske, lese, skrive og undersøke, akkurat som forskere gjør.

Så tar hun fram to klosser med strikk mellom. Drar den fra hverandre og spør: ”Hva tror dere jeg kjenner her?” Flere elver svare som man ikke hører. Læreren snakker videre: ”Vi prøver å trekke disse klossene fra hverandre, så er det noe som trekker de mot hverandre og man må bruke en kraft for å trekke dem fra hverandre. Det er en kraft som prøver å trekke de mot hverandre” Videre spør læreren: ”Hva er det som gjør at dere kan se det? Jeg prøvde å trekke klossene fra hverandre, hva er det som gjør at dere kan se det?” Elever svarer forskjellige ting.

Deretter snakker læreren til elevene om bevis og hvor man kan finne bevis.

Læreren går videre og begynner med klossene og strikket igjen. Hun legger klossene med strikke i midten på en pult. Trekker de fra hverandre og slipper. ”Nå har vi sett at det trekket som gummistrikket gjør på klossene (trekker i strikket uten klossene) det var en kraft! Det så dere når jeg slapp ikke sant? Så ble klossene trukket mot hverandre (holder klossene og tar de mot hverandre). Og når jeg bruker armene mine til å trekke dem fra hverandre så er det også et eksempel på en kraft (trekke klossene godt fra hverandre med strikket i midten). Så en kraft er altså et skyv eller et trekk mellom to objekter.”

Læreren tar så opp et ark på smartboarden og har skrevet ordet ”kraft” i midten og tre bokser som står ut fra ordet. Så skal elevene hjelpe læreren til å fylle inn ”hva en kraft er”, eksempel på en kraft og om det er et verb, substantiv osv. Læreren fyller inn at en kraft er et skyv eller trekk mellom to objekter. Eksemplet de kommer fram til er magnetisme og kraft er et substantiv. En del av tingene læreren sier mens de fyller inn dette på smartboarden er:

”Det er et eksempel på en kraft når jeg trakk klossene fra hverandre (trekker klossene fra hverandre), så har dere et eksempel når jeg slapp og de ble trukket mot hverandre (presse klossene mot hverandre) ”

”Det er altså skyv (presser sammen klossene med strikke i midten, men bruker hendene sine på å presse dem sammen) eller trekk (trekker klossene fra hverandre)”

”En type kraft når jeg trekker de fra hverandre også er det en annen kraft når jeg slipper klossene og de trekkes mot hverandre. Skal vi skrive at en kraft er et skyv eller trekk mellom to objekter? ”

Når de har fylt ut tankekartet på smartboarden så får de beskjed om at de skal jobbe fire og fire. Læreren forteller at de skal lage krefter på ulike måter, og finne krefter som skyver klossene fra hverandre og krefter som trekker dem mot hverandre. Elevene får utdelt en pose med to klosser med en krok i hver, to springfjær – en løs og en stram, og et gummistrikk.

Hva skjer etter elevsamtalene i krefter

Ette at alle gruppene har fått vært oppe og vist sin måte å lage et trekk eller skyv på, snakker læreren litt om observasjon som også er et av begrepene de skal lære. Læreren trekker inn hvordan elevene har observert hvordan kraft fungerer mellom ulike materialer og kraftklossene.

Elevene får også kjenne og føle krefter ved at de bruker hverandre til å kjenne på trekk- og skyvekraften (læreren sine ord). Dette gjør de ved at de to og to skal både trekke og skyve på hverandre.

Da de er ferdig med den øvelsen så snakker de om bevis og observasjon både i felleskap og to og to sammen.

På slutten av timen går de igjennom målene for timen (elev1 svarer på noe og dette er skrevet i transkripsjonen). En av elevene må vise hvordan kreftene virker mellom klossene og gummistrikket. Eleven trekker klossene fra hverandre. Læreren sier: ”Så kreftene virker mellom klossene og strikket, og mellom hendene dine og.”

Helt sist er det en liten lek, der de skal sette riktig ord til riktig beskrivelse. Dette er de ordene de har snakket litt underveis i timen og det er ord som *observere, bevis, forskere, krefter,*

Hva skjer før elevsamtalene i magnetisme:

Læreren begynner med å si til elevene at de skal lære om en spesiell type kraft og det er magnetisme. Hun tar også opp krefter og at de virker mellom to objekter, og at en kraft er et skyv eller trekk. Læreren nevner tre forskjellige krefter elevene var borti i timen mellom krefter og magnetisme. Det var gravitasjonskraft (tyngdekraft), magnetisme og statisk elektrisitet.

Målene for denne undervisningsøkta er at elevene skal kunne hvordan man kan bevise at magnetisk kraft virker mellom to gjenstander. De skal også kunne to ting som ikke er magnetiske og noe som er felles for alle ting som tiltrekkes magneten.

Læreren forteller at kraften mellom en magnet og en gjenstand som tiltrekkes av magneten, kaller man for magnetisk kraft.

Elevene skal undersøke hva som tiltrekkes av en magnet og ikke. Læreren tar opp et ark på Smartboarden med overskriften ”Dette tror vi at vi vet” og under er det del i to kolonner med ”Dette vet vi om magneter” og ”Dette vil vi lære om magneter”. Dette fyller de ut i fellesskap. Elev1 sier at det finnes forskjellige magneter som elektriske magneter. Andre elever kommer med at en magnet har to poler, like poler drar fra hverandre og ulike poler tiltrekkes av hverandre.

Deretter henger læreren opp ordet ”tiltrekke” på veggen under magnetisme. Så spør hun hvordan man kan bruke ”tiltrekke” når man skal si noe om magnetisme. Elev1 svarer at magneter kan tiltrekke hverandre og frastøte. Læreren spør videre om magnetene tiltrekker hverandre med hun holder opp to magneter og de fester seg sammen. Læreren går videre med å spørre elevene om man må ha to magneter for å se om man har en magnetisk kraft. En elev svarer noe som ikke høres. En annen elev sier

at magneten ville ha tiltrukket seg jernet som hadde ligget her og peker på pulten. Læreren spør også om elevene har noen magneter hjemme og en elev svarer kjøleskapet.

Læreren sier at de skal bruke ordet ”tiltrekke” til å forklare. Trekker fram at istedenfor å si at magneten fester seg til kjøleskapet så kan man si tiltrekkes seg kjøleskapet. Sier og at det er en kraft som virker mellom magneten og kjøleskapet.

Elevene skal gjøre en undersøkelse om magneter og spør elevene hva de tror de skal undersøke, og elev1 svarer at kanskje det er om magneter er sterke mellom et objekt. Læreren svarer at ja, om det er en kraft mellom magneten og de forskjellige gjenstandene.

Læreren snakker om arket de får utdelt og at de ikke er vanlige elever nå, nå er de forskere og at forskere snakker og undersøker ting og kommer med en hypotese.

Snakker litt om hypotese, at de ikke bare må si at de tror den tiltrekkes seg magneten, men også hvorfor de tror det. Deretter blir elevene delt inn i grupper på tre og tre og får utdelt de ulike gjenstandene og arket de skal bruke til oppgaven.

Hva skjer etter elevsamtalene i magnetisme:

Går igjennom hver ting og spør elevene om hypotesene de har gitt hver gjenstand om de stemte.

Etter hvert skal de snakke to og to om det er noe mønster i de to forskjellige haugene, er det noe som er felles for tingene som ikke tiltrekkes av magnet og tiltrekkes av magnet. Deretter tar de det i fellesskap. Læreren tok en og en ting av hva de ulike tingene var laget av. Finner ut at noen av de tingene som ikke tiltrakk seg magnet også er av metall.

Så skal elevene se i boka to og to, og se om de finner noe om hvilke metaller som tiltrekkes av en magnet og ikke tiltrekkes.

Undervisningsøkten mellom krefter og magnetisme:

(Dette er andre time med krefter)

Læreren begynner først med en liten quiz om hva forskere gjør (har quizen på smartboarden så elevene svare høyt)

Går videre på tema krefter og tar opp hva de hadde om i forrige time

- Kraft er et skyv eller et trekk
- Krefter virker mellom to objekter
- De jobbet som forskere

De snakker om hva de gjorde som forskere, hvordan de observerte og snakket om bevis.

Målene for denne undervisningstimen var at elevene skulle kunne gi flere eksempler på hvordan krefter virker mellom to objekter og de skal kunne bevise sine påstander.

Videre skal de lese en bok i fellesskap på SmartBoarden som heter "Krefter". Elevene får først et ark som de skal skrive rett eller galt på forskjellige setninger. Deretter går de igjennom sidene i boka og snakker om de ulike bilde og kreftene. Både trekk og skyv, statisk elektrisitet og gravitasjon.

Læreren sier: Klossene og en gummistrikk og da virket kreftene mellom klossene og strikke.

90 min varer alle undervisningsøktene.