



Høgskolen i **Hedmark**

Luna

Andreas Sørum

**Bachelor**

**Begrepsforståelse gjennom utforskende  
arbeidsmåter**

Concept understanding through inquiry based teaching

GLU 1-7

2014

Samtykker til utlån hos høgskolebiblioteket      JA X    NEI

Samtykker til tilgjengeliggjøring i digitalt arkiv Brage      JA X    NEI

---

## Norsk sammendrag

<b>Tittel:</b> Begrepsforståelse gjennom utforskende arbeidsmåter	
<b>Forfatter:</b> Andreas Sørum	
<b>År</b> <b>2014</b>	<b>Sider</b> 43
<b>Emneord:</b> Naturfag, begrepslære, utforskende arbeidsmåter, eksperiment	
<b>Sammendrag:</b> Oppgaven baserer seg på problemstillingen: ”Hvordan kan undervisning med utforskende arbeidsmåter bidra til å øke begrepsforståelsen i naturfag?” I oppgaven intervjuer jeg en elev i forkant og etterkant av et planlagt undervisningsopplegg som legger opp til arbeid med utforskende arbeidsmåter. Svarene jeg får i intervjuene knyttes opp mot relevant teori og drøftes opp mot denne teorien. Avslutningen av oppgaven tar for seg hvordan det er klare resultater og forbedringer hva gjelder begrepsforståelsen hos eleven i etterkant av gjennomført undervisning. Det kommer også frem av oppgaven at motivasjonen og interessen blant elevene er i stor grad forbedret da de får jobbet med en mer praktisk og utforskende tilnærming til oppgaven.	

## Engelsk sammendrag (abstract)

<b>Title:</b> Concept understanding through inquiry based teaching	
<b>Authors:</b> Andreas Sørum	
<b>Year:</b> 2014	<b>Pages:</b> 43
<b>Keywords:</b> Science, concept understanding, inquiry based teaching, experiments	
<b>Summary:</b> This paper is based on the problem: "How can inquiry based teaching increase the concept understanding of pupils?" The paper is based on interviews with a single pupil, one before the inquiry based teaching starts, and the second interview after the teaching is finished. The answers from the interviews will be looked upon with regards to relevant theory and later on discussed according to the theory. The ending or conclusion of the paper reveals clear improvements in the pupils understanding of concepts after the teaching period has ended. One other interesting find is how the inquiry based teaching improves the motivation and interest in regards to having science lessons.	

# Innhold

## Innhold

<b>NORSK SAMMENDRAG .....</b>	<b>3</b>
<b>ENGELSK SAMMENDRAG (ABSTRACT) .....</b>	<b>4</b>
<b>INNHold .....</b>	<b>5</b>
<b>FORORD .....</b>	<b>7</b>
<b>1. INNLEDNING .....</b>	<b>8</b>
1.1 PRESENTASJON AV TEMA .....	8
1.2 PROBLEMSTILLING .....	8
1.3 FORMÅLET MED OPPGAVEN.....	9
<b>2. TEORI.....</b>	<b>10</b>
2.1 UTFORSKENDE ARBEIDSMÅTER.....	10
2.2 GRAD AV BEGREPSFORSTÅELSE .....	11
2.3 BEGREPSFORSTÅELSE .....	11
2.4 SPONTANE OG VITENSKAPELIGE BEGREPER.....	13
<b>3. METODE.....</b>	<b>15</b>
3.1 KRITIKK TIL METODE .....	15
3.2 KVALITATIV FORSKNINGSMETODE.....	15
3.3 INTERVJU SOM METODE.....	16
3.4 INTERVJUGUIDE .....	16
3.5 BESKRIVELSE AV STUDIEN .....	17
3.5.1 <i>Utvalg</i> .....	17
3.5.2 <i>Datainnsamling</i> .....	17
3.5.3 <i>Analyse av data</i> .....	17

---

3.6	GJENNOMFØRING AV UNDERVISNING .....	19
<b>4.</b>	<b>RESULTATER .....</b>	<b>21</b>
4.1	BRUK AV BEGREPET LUFT .....	23
4.2	BRUK AV BEGREPET HYPOTESE .....	23
4.3	BRUK AV BEGREPET BEVIS .....	24
<b>5.</b>	<b>DISKUSJON .....</b>	<b>25</b>
5.1	INTERVJUENE .....	25
5.1.1	<i>Bruk av begrepet luft</i> .....	25
5.1.2	<i>Bruk av begrepet hypotese</i> .....	27
5.1.3	<i>Bruk av begrepet bevis</i> .....	27
5.2	UNDERVISNING OG OBSERVASJON .....	28
<b>6.</b>	<b>AVSLUTNING .....</b>	<b>32</b>
	<b>LITTERATURLISTE .....</b>	<b>33</b>
<b>7.</b>	<b>VEDLEGG .....</b>	<b>35</b>
7.1	TRANSKRIPSJON AV INTERVJU .....	35

## Forord

Skrivningen av min bacheloroppgave har vært en lærerik prosess både på godt og vondt. Den positive siden omhandler følelsen av å lære mye nytt, samtidig som man får utføre spennende empiri man selv har interesse av. Jeg har lest interessant forskning og sett sammenhenger mellom teori og praksis jeg ikke før visste om. Resultatene av forskningen min er noe jeg kan ta med meg inn i jobben som fremtidig lærer. I tillegg til å lære interessant teori om emnet har jeg også lært hvordan man gjennomfører en kvalitativ studie. Det har også vært noen stunder hvor man i etterkant tenker at man heller skulle gjort noe på en annen måte, og må gå tilbake for å endre. Men dette er jo en del av læringsprosessen.

Jeg vil takke min veileder, Anne Bergliot Øyehaug, som har hjulpet meg med tips og råd fra start til slutt på oppgaveskrivningen. Din erfaring med intervju og forskning på skoler gjør deg til en strålende veileder på det empiriske området, samtidig som du besitter mye kunnskap og kjennskap til annen relevant forskning.

Videre vil jeg takke foreldrene til intervjuobjektet for tillatelse til å bruke deres barn som hovedelement i min oppgave.

Til slutt vil jeg takke praksislærer og praksisskole for tillatelse til å bruke praksisperioden til å gi meg frihet til å gjennomføre undervisning og intervju.

Hamar, 20. mai. 2014

Andreas Sørum

# 1. Innledning

## 1.1 Presentasjon av tema

Gjennom denne studien ønsker jeg å finne ut hvordan undervisning med utforskende arbeidsmåter kan øke begrepsforståelsen til elever.

Bakgrunn for valg av tema er inspirert av naturfagsundervisningen ved Høgskolen i Hedmark. Etter undervisning om økologi ble jeg gjennom noe teori jeg leste bevisstgjort hvordan folk flest bruker begreper om hverandre uten å tenke over hva de egentlig mener. Vi kaller planter for blomster, selv om vi med interesse for naturfag vet at blomsten er en del av planten. Videre kaller vi jordbær for et bær, men jordbær er jo egentlig en nøtt. Ikke bare innenfor økologi skjer dette, men for eksempel innenfor fysikken brukes atomer og molekyler om hverandre. Strøm og spenning er to andre eksempler som blir blandet. Dette medførte en tanke jeg ikke har klart å legge fra meg, og har siden den gang fått interessen for hvilke ordvalg man bruker når det snakkes om naturfag. Dette forklarer hvorfor begrepsforståelse er valgt som tema.

Når det gjelder utforskende arbeidsmåter er dette et område som passer barns naturlige nysgjerrighet, og som samtidig er et område det har blitt forsket på tidligere. Evnen til å være en problemløser er ikke bare en egenskap man har bruk for i skolesammenheng, det kommer også godt med ellers.

## 1.2 Problemstilling

Ved å ta de to separate temaene jeg diskuterte ovenfor, kom jeg til å tenke på om det lot seg gjøre å kombinere temaene slik at jeg gjennom undervisning med fokus på utforskende arbeidsmåter kunne bidra til å øke begrepsforståelsen hos elever.

Problemstillingen for studien er:

*”Hvordan kan undervisning med utforskende arbeidsmåter bidra til å øke begrepsforståelsen i naturfag?”*



## 1.3 Formålet med oppgaven

Jeg er interessert i å få en mer inngående kompetanse når det gjelder undervisning med utforskende arbeidsmåter. Samtidig er jeg interessert i å få mer kunnskap om begrepsforståelse, og bevisstgjøre for meg selv og andre hvordan begrepsforståelsen kan økes blant elever.

Jeg håper samtidig at jeg gjennom mitt undervisningsopplegg, som for øvrig ble observert av to praksislærere ved praksiskolen kan bidra til å øke også deres interesse for å gjennomføre en mer praktisk og utforskende undervisning for sine elever. Jeg ble møtt av elever som tidligere fortalte meg hvordan naturfag var et kjedelig fag, men underveis i praksisperioden gledet elevene seg til neste naturfagstime, fordi det alltid skjedde noe spennende de kunne forske på. Videre ble jeg møtt av foreldre i garderoben som var stilte undrende spørsmål til hva som foregikk i naturfagstimene mine, siden barnene deres kom hjem fra skolen og ville lage gammeldags ”tråd-telefon”, de ville på youtube for å se på jagerfly som brøt lydens hastighet med mer.

Håpet mitt er derfor at jeg har lagt igjen litt inspirasjon for de andre lærerne på skolen, slik at de også kan se hvor morsomt og interessant naturfag kan være, hvis man legger litt arbeid i planleggingen.

## 2. Teori

### 2.1 Utforskende arbeidsmåter

Tidlig på 80-tallet argumenterte flere store navn innen naturfag for elevers deltagelse i det som kalles utforskende arbeidsmåter. De hevdet at elevene bør: ”foreslå ideer og hypoteser, samt forklare og begrunne påstandene basert på evidens, og i løpet av prosessen få en følelse av vitenskapens ånd” (sitert i Øyehaug, 2014, s. 29). Videre skjer kunnskapsbyggingen ved at elevene samler inn data gjennom observasjoner og eksperimenter, representerer data, resonnerer og argumenterer om hva dataene betyr, både med seg selv og med andre (Øyehaug, 2014).

I 1997 designet forskerne Anderson, West, Beck, Macdonell og Frisbie det som kalles for WEE-programmet, der WEE står for Wondering, Exploring and Exploration. Det er blant annet denne studien forskerfötter – leserötter baserer sitt arbeid på. Programmet baserer seg på 3-9. trinn og inkluderer tre faser av utforskende arbeid:

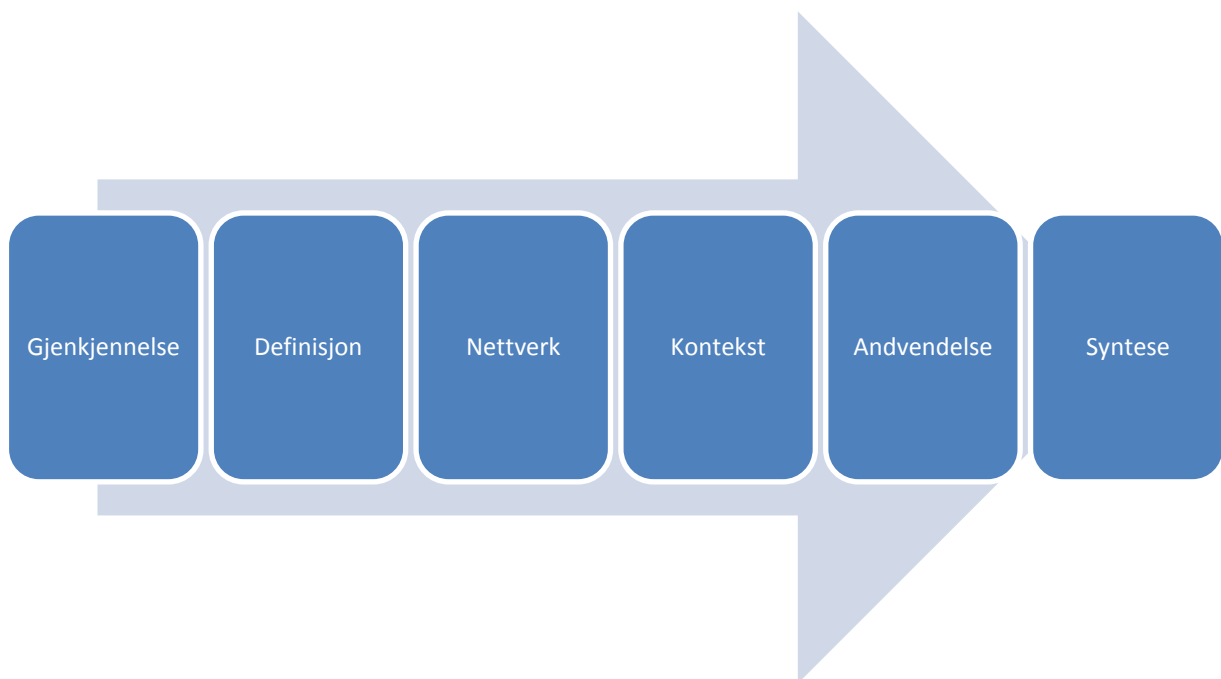
1. *Undring*: Elevene finner ting de undrer på, skaper undringsspørsmål, bruker bøker for å finne svar på det de lurer på, og skaper undringsspørsmål de kan gjøre førstehåndserfaringer med.
2. *Utforskning*: Elevene diskuterer forkunnskaper, lager planer og samler informasjon gjennom førstehåndserfaringer, leser litteratur, spør eksperter osv.
3. *Forklaring*: Elevene summerer aktivitetene som er gjennomført, hva de har funnet ut, og hvordan det de har funnet ut fortsatt er fascinerende, og de kan presentere funnene til klassekamerater (Anderson, West, Beck, Macdonell, Frisbie, 1997).

Programmet legger vekt på at elevene skal gjøre utforskende arbeid basert på undring. Målet med programmet er ikke at elevene skal finne en tekstlig forklaring på et fenomen eller forsøk, men finne spørsmål på sin undring gjennom utforskende aktiviteter. Anderson m.fl. fant gjennom sitt arbeid med Forskerfötter - leserötter ut at elevene viste høy grad av motivasjon, involvering og læring (Anderson m.fl., 1997).

## 2.2 Grad av begrepsforståelse

Begrepsforståelse er ikke en enten – eller tilstand. Elevene kan ha en lav begrepsforståelse som omhandler gjenkjenning av ord. Videre kan de ha en passiv begrepsforståelse, der de kan definere begrepet, men ikke forstå. Det høyeste nivået av begrepsforståelse er en aktiv forståelse der eleven kan sette begrepet inn i en sammenheng, og samtidig bruke ordet i skriftlig og muntlig tale (Berit Haug, 2014).

Med denne graderingen av begrepsforståelse kan man sette forståelsen inn i et system slik Berit Haug har presentert det i en modell:



(Haug, 2014)

Denne modellen vil i oppgaven bli brukt som en mal for hvilken grad av begrepsforståelse eleven har oppnådd.

## 2.3 Begrepsforståelse

Kunnskap om ord er på sitt høyeste nivå en begrepsmessig kunnskap. Det innebærer forståelse av ord slik de er en del av et nettverk av andre ord og ideer. Denne sammenhengen har psykologer på engelsk kalt for *paradigmatic relations*, som betyr at noe har et forhold til

hverandre der elementer kan substituere for hverandre. Den begrepsmessige kunnskapen innebærer også en forståelse av ord slik at de kan ses i sammenheng med andre talte og skrevne ord. Denne sammenhengen kontrasterer til den overnevnte og heter på engelsk *syntagmatic relations*. Dette på sin side betyr at ord kan ses i sammenheng med andre ord, men ikke substituere de (Bruner, Olver & Greenfield, 1966).

Sett i lys av dette perspektivet burde ordlæring gjennomføres som begrepsmessig læring hvor man er oppmerksom på visse momenter:

1. Velg et sett spesifikke begrep
2. Gi elevene gjentatte repetisjoner av begrepet på forskjellige måter (skriftlig, muntlig).
3. Hjelp elevene med å se sammenhengen mellom begrepene.
4. Gi elevene muligheter der de får forståelse for begrepet, og evnen til å bruke det.

(Cervetti, Pearson, Bravo & Barber, 2006).

Det er viktig å forstå at naturfag beskrives med ord eller begreper, det er ikke bare noe man ser gjennom fenomener. Ved å inneha en god begrepsforståelse kan man på en detaljert måte snakke om hvordan naturfag fungerer, skrive hvordan naturfag fungerer og til og med være forsker i naturfag (Lemke, 1990).

Neil Postman beskriver naturfag og viktigheten av begrepsforståelse gjennom et fantastisk sitat: "Biology is not plants and animals. It is language about plants and animals . . . . Astronomy is not planets and stars. It is a way of talking about planets and stars" (Postman, 1967. s. 165). Gjennom undervisning og inngående begrepslæring vil elevene få muligheten til å kommunisere om naturfag på lik måte som forskere gjør. Noe av de viktigste innenfor kommunikasjon er evnen til å argumentere. Ikke alt forskere gjør kan forklares direkte, og det må derfor gjennom argumentasjon og ved riktig begrep argumenteres for at forsøket eller fenomenet er riktig. Argumentasjon er derfor et viktig ord innenfor utforskende arbeidsmåter og begrepslæring. God begrepsforståelse vil i sin tid gjøre elevene bedre på:

1. Bedre refleksjonsevne og diskusjonsevne når det arbeides i grupper eller par.
2. Gi strukturerte muligheter til å produsere og argumentere for naturvitenskapelige påstander.

3. Elevene får muligheter til å presentere sitt arbeid, eller være kritisk til andres arbeid.
4. Gir elevene mulighet til å skrive faglig gode tekster, og samtidig gi forståelse for når det skal leses fagtekster.

(Cervetti, Pearson, Bravo & Barber, 2006).

## 2.4 Spontane og vitenskapelige begreper

Lev Vygotskij deler inn elevers begreper i det han kaller spontane og vitenskapelige begrep. De spontane begrepene er de barn lærer gjennom oppveksten og i barndommen. Gjennom oppveksten vil begrepene være under stadig forandring og utvikling. De spontane begrepene trenger ikke være korrekte, men dannes gjennom elevenes erfaringer og opplevelser. Barn lærer begrepene på forskjellige arenaer, men hovedsakelig er det hjemmet som står for utviklingen (Jordet, 2010).

De vitenskapelige begrepene er de begrepene barnene møter i faglig opplæring. Begrepene blir utviklet gjennom et godt samarbeid mellom lærer og elev. I motsetning til de spontane begrepene har de vitenskapelige begrepene et system som henger sammen av overordnede og underordnede begreper barnet må lære seg. Det viktige å påpeke med vitenskapelige begreper er de ikke fortrenger de spontane begrepene, men er derimot avhengig av at barnet har et godt og utviklet forråd av spontane begrep. Forholdet mellom begrepene beskriver Vygotskij med to parallelle prosesser:

”På den ene siden utvikler de spontane begreper seg nedefra og oppover til et mer systematisk og strukturert nivå. De spontane begreper møter altså de vitenskapelige begreper som «tilbyr» en struktur for en oppadgående utvikling av spontane begreper. Dermed kan disse begrepene falle på plass i systemet av vitenskapelige begreper.

På den andre siden utvikler de vitenskapelige begreper seg ovenfra og nedover til et mer elementært og konkret nivå. Det vil si at de dagligdagse begrepene representerer de språklige uttrykkene som er nødvendig for utviklingen av vitenskapelig begreps mer primitive, elementære sider.” (Jordet, 2010, s. 185).

Slik blir barnet i stand til å bruke spontane begreper på en bevisst og viljestyrt måte, og det er derfor slik at de spontane begrepene er det som ligger til grunn for å få et godt forråd av vitenskapelige begrep.

### 3. Metode

I dette kapitlet vil jeg legge frem mine metodiske valg i oppgaven. Jeg vil gjøre rede for forskningsmetode, utvalg, datainnsamling og fremgangsmåte for analyse av datamateriell.

#### 3.1 Kritikk til metode

I undervisningsforskning er det vanskelig å vite hva elevene har lært. Anne Øyehaug skriver i sin avhandling om hvordan eksperimentering innen utdanning skjer under åpne, ikke-kontrollerte forhold, og det som registreres og utbyttet fra undervisning er komplekst (Øyehaug, 2014). Tanken om å måle elevens oppnåelse av begrepsforståelse virket som en god idé før studien begynte. I etterkant ser jeg at min manglende erfaring når det gjelder forskning har bydd på noen problemer. Det første omhandler spørsmålene jeg stilte. Jeg er i utgangspunktet fornøyd med de fleste spørsmålene, men ser samtidig at spesielt spørsmålene om bevis gir liten mulighet for å skille mellom forståelse og ikke. Jeg retter derfor kritikk til min egen reliabilitet som undervisningsforsker.

Videre har jeg underveis og i etterkant av skrivingen tenkt på hvor vidt jeg burde hatt et sammenligningsgrunnlag til det jeg undersøker. Mitt intervjuobjekt ble undersøkt før, underveis og etter det undervisningsopplegget jeg forberedte. Dette medførte mange måter å observere og vurdere elevens læring på, og jeg er fornøyd med resultatene, men føler samtidig på at jeg burde gjennomført tilsvarende intervju og observasjoner på en elev som gjennomførte undervisning om tilsvarende emne, men uten den samme utforskende tilnærmingen jeg hadde til undervisningen. Samtidig er jeg klar over at en bacheloroppgave er en relativt liten studie, og om jeg skulle gjennomført en sammenligningsstudie slik som nevnt ovenfor, ville det blitt en mindre inngående analyse, og derfor en svakere oppgave.

#### 3.2 Kvalitativ forskningsmetode

Valget falt på kvalitativ metode for å finne svar på problemstillingen min om hvordan utforskende arbeidsmåter kan bedre begrepsforståelsen hos elever. Forskingen er gjort på tredje trinn, og med tanke på at elever på tredje trinn ikke har tilstrekkelig skrivetrening til å

gi utfyllende svar er den kvalitative metode bedre egnet. Den kvalitative undersøkelsen lar seg også tilpasse underveis, i motsetning til en planlagt skriftlig spørreundersøkelse.

### 3.3 Intervju som metode

Intervju ble det naturlige valget for metode, siden det gir mulighet for en mindre formell undersøkelse. Årsaken til at en mindre formell tilnærming er ønskelig, er fordi det gjør det enklere for deltakeren å åpne seg for forskeren, og derfor dypere innsikt (Christoffersen & Johannessen, 2012). I tillegg til intervju er observasjon en kvalitativ metode. Siden det var jeg som utførte intervjuene og undervisningen, fikk jeg også observert elevene i undervisningsøktene.

### 3.4 Intervjuguide

Det ble laget in intervjuguide i forkant av intervjuene. Siden intervjuene skulle holdes i forkant og etterkant av undervisning, men med de samme hovedtemaene og spørsmålene, ble intervjuguiden lagt opp som et delvis strukturert intervju. Forskjellen på et delvis strukturert intervju og et strukturert intervju er at det delvis strukturerte intervjuet inneholder hovedtemaer og spørsmål som skal gjennomgås i intervjuet, mens det strukturerte følges mer som en et fast spørreskjema. Det delvis strukturerte intervjuet gir også intervjuer muligheten til å bevege seg mer frem og tilbake ettersom hvilke opplysninger som kommer frem (Christoffersen & Johannessen, 2012).

Berit Haugs begrepsteori ligger til grunn for valg av spørsmål i intervjuene. Hennes beskrivelse av de forskjellige nivåene av begrepsforståelse blir direkte undersøkt på eleven gjennom undervisningen, og senere i intervjuet (Berit Haug, 2014). Det andre hovedtemaet i intervjuet er begreper hentet fra forskerspisen.



## 3.5 Beskrivelse av studien

### 3.5.1 Utvalg

Klassen besto av 28 elever med en stor nivåspredning. Eleven som ble valgt ut til å være intervjuobjekt ble av praksislærer ansett å ligge på forventet nivå for tredje trinn, verken over eller under. Årsaken til at eleven skulle være middels sterk, er for at resultatene skulle være realistiske og sammenlignbare med en typisk elev for et hvilket som helst tredje trinn. I tillegg til kriteriet om elevens ferdighetsnivå måtte det også velges en elev som var pratsom og ikke var redd for å si noe galt.

### 3.5.2 Datainnsamling

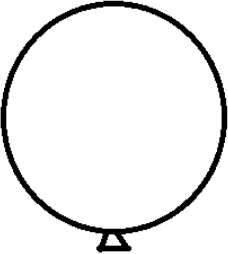
Innsamling av data i den kvalitative undersøkelsen ble gjort ved lydopptak. Intervjuene var relativt lange, og det var derfor naturlig å velge denne metoden. Lydopptak gir flere fordeler i en intervjusituasjon. Det er tidsbesparende, det sørger for at man ikke unnlater detaljer som kan overses ved notering, og det gir intervjuer mulighet til å være mer tilstede i intervjuet.

Etter intervjuene var gjennomført ble lydopptakene transkribert. Intervjuene er transkribert i henhold til Du Bois prinsipp for transkribering. Denne modellen gir en nøyaktig gjentakelse av intervjuet, der nøling, pauser og andre momenter kommer med i transkriberingen (Du Bois, J. W, 1991).

### 3.5.3 Analyse av data

Dataanalysen har to hensikter i følge Christoffersen, Johannsen og Tufte (2010): Den første er å organisere data etter tema. For å legge et godt grunnlag for analysen er det viktig å redusere, systematisere og ordne datamaterialet. Den andre hensikten er å analysere og tolke. Etter forskeren har skapt en systematisering av dataen kan datamaterialet identifiseres og kommuniseres gjennom en form for rapportering.

Tabellen under viser hovedspørsmålene i intervjuet. Under kontekst er det beskrevet hvordan hver spørsmål er laget for å la seg analysere opp mot de forskjellige gradene av begrepsforståelse.

<p><b>Case 1: Luft</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. I dag skal vi gjøre eksperimenter med luft, lyd og vann. Hva trenger mennesker for å leve?</li> <li>1.2. Hva er luft?</li> <li>1.3. Hvis man tar en sprøyte og setter fingeren foran, for så å klemme inn stempelet. Hva tror du kommer til å skje?</li> <li>1.4. Hvis man tar en ballong med luft, og en ballong uten luft. Hvilken tror du veier mest? Hvorfor tror du det?</li> <li>1.5. Her er en tegning av en ballong. Kan du tegne hvordan det er inne i ballongen når den er full av luft?</li> </ol> 	<p><b>Kontekst 1: Stofflære</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Tar for seg begrepsforståelse på det laveste nivå, som handler om gjenkjenning av begrep.</li> <li>1.2. Neste nivå under begrepsforståelse er definisjon av begrepet, og kalles passiv forståelse.</li> <li>1.3. Tar for seg den aktive forståelsen av begrepet. Ser om elevene kjenner til egenskaper til stoffet og kan anvende kunnskapen til å lage en syntese.</li> <li>1.4. Anvendelse av kunnskap for å løse en enkel oppgave. Oppgaven baserer seg for øvrig på en hverdagsforestilling om at ballonger med luft er lettere fordi de svever. Interessant å se hvor vidt eleven har kunnskap nok til å kunne svare riktig.</li> <li>1.5. Tar for seg nettverksdelen av begrepsforståelse, og ser på hvordan elevene kan beskrive egenskapen til et stoff. Med egenskapene menes hva stoffet består av og hvordan det ser ut i dette tilfellet.</li> </ol>
<p><b>Case 2: Begreper i naturfag</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Forskere i naturfag er opptatt av å lage hypoteser, gjøre eksperimenter, samle inn bevis og prøve å forklare disse bevisene.</li> <li>2.2. Har du hørt om hypotese og bevis?</li> <li>2.3. Hvordan vil du samle inn bevis for å finne svar på hypotesen?</li> </ol>	<p><b>Kontekst 2: Forskning</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den andre delen av intervjuet tar for seg forskerspirebegreper. De to begrepene jeg har lagt vekt på er hypotese og bevis.</li> <li>• Gjentakelse av</li> </ul>

### 3.6 Gjennomføring av undervisning

Undervisningen baserte seg på kunnskapsløftets (LK06) mål for naturfag. Forskerspirens mål for opplæring er at eleven skal kunne:

- Bruke naturfaglige begreper til å beskrive og presentere egne observasjoner på ulike måter
- Innhente og systematisere data og presentere resultatene med og uten digitale hjelpemidler
- Bruke enkle måleinstrumenter til undersøkelser

I læreplanen for naturfag finner vi også fenomener og stoffer. Her er mål for opplæringen at eleven skal kunne:

- gjøre forsøk med luft og lyd og beskrive observasjonene

(Utdanningsdirektoratet, 2006)

Ideen bak undervisningen min var å lære elevene om naturvitenskapelig tenke- og arbeidsmåte. Det innebærer formulering av hypoteser, observasjoner og tolkning. Elevene vil ha med seg hverdagsforestillinger og ett kapital av spontane begrep de har lært tidligere. Disse begrepene og hverdagsforestillingene er ikke nødvendigvis korrekte. Utfordringen min ble da å lage en utforskende undervisning som både ville lære elevene vitenskapelige begrep og endring av tenkemåte.

Tabellen under viser hvordan undervisningen ble lagt opp.

<b>Introduksjon</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aktivering av forkunnskaper</li> <li>• gjennomføring av første eksperiment</li> <li>• introduksjon til rapportskrivning</li> <li>• starte med begreplæring</li> </ul>
<b>Bearbeiding av begrep</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eksperiment gjennomføres</li> <li>• Rapportskrivning i felleskap</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• utvikling av spontane begrep til vitenskapelige begrep</li></ul>
<b>Videre innlæring</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Flere eksperiment gjennomføres</li><li>• individuell rapportskrivning</li><li>• diskusjon to og to</li><li>• begreplæring fortsetter</li><li>• samtaler i felleskap</li></ul>

## 4. Resultater

Intervjuene er utført på en elev på tredje trinn, og det er ikke så enkelt å skille mellom de høyere gradene av forståelse på dette trinnet. Jeg har derfor valgt å slå sammen nettverk og kontekst til en kategori: forståelse. Videre har jeg slått sammen anvendelse og syntese til en kategori: anvendelse. Et kryss i ruten viser at eleven har forståelsen, mens en blank rute viser til at eleven ikke har forståelsen for det gitte begrepet.

Grad av forståelse	Gjenkjennelse		Definisjon		Forståelse		Anvendelse	
	Før	Etter	Før	Etter	Før	Etter	Før	Etter
Luft	X	X		X		X		X
Hypotese		X		X		X		X



## 4.1 Bruk av begrepet luft

I intervjuet før undervisningen viser til gjenkjennelse av ordet luft, og er samtidig klar over at vi trenger luft for å leve. Eleven har på ingen måte noen videre forståelse for hva luft er, hvordan luft oppfører seg og hva luft består av. Etter de praktiske spørsmålene i intervjuet virker eleven å bli mer overrasket og fascinert av eksperimentene, heller enn å klare å forstå de. På spørsmålet om luft veier noe, er eleven overbevist om at ballongen med luft har lavere vekt, fordi den svever. Dette er en vanlig hverdagsforestilling hos elever. Når eleven blir bedt om å tegne hvordan luft ser ut, blir han i første omgang veldig usikker, siden luften ikke er synlig for det blotte øye. Han skraverer derfor hele tegningen svart for å vise at det er noe der, men kan ikke forklare hva han tegner.

I etterkant av undervisningen når eleven får spørsmålet om hva luft er, viser eleven en helt annen forståelse for ordet. Med en gang begynner eleven å forklare hvordan luft består av små molekyler. Videre forklarer eleven at de små molekylene heter oksygen og nitrogen. Når det er tur for de praktiske spørsmålene viser eleven ikke lenger den samme fascinasjonen over det som skjer, men en trang til å forklare. Han forteller meg hvordan en sprøyte med luft ikke lenger er tom, men inneholder luftpartikler, eller gasser. Og derfor får vi ikke klemt inn stempelen. Når det gjelder vekt av luft i forbindelse med ballongspørsmålet, svarer eleven nå det motsatte av sist. Hverdagsforestillingen er forkastet, og eleven kommer med en god faglig forklaring. Molekylene i lufta veier "bitte-litt", og vil derfor være tyngre enn ballongen uten luft. Til slutt kommer oppgaven med å tegne hvordan luft ser ut. Denne gangen lager eleven veldig mange prikker, og forteller meg at de er små luftmolekyler. Nitrogen- og Oksygenmolekyler.

## 4.2 Bruk av begrepet hypotese

I det første intervjuet mener eleven å ha hørt om ordet hypotese, men husker ikke hva det betyr. Etter en liten forklaring av begrepet får eleven mulighet til å forklare begrepet nok en gang. Han velger å lage en hypotese om hvorvidt vekten av to forskjellige mobiltelefoner er ulike eller ikke. I og for seg har eleven laget en hypotese, men jeg er ikke overbevist om at eleven har forstått ordet helt.

I det andre intervjuet svarer eleven selvsikkert at en hypotese er det samme som hva man tror kommer til å skje. Når eleven blir spurt om å lage en hypotese lager han en fin hypotese, og forklarer samtidig hvordan han ville utført eksperimentet. Nå var det samme eksperimentet eleven oppga som eksempel et av eksperimentene jeg gjennomførte i undervisningen, og eleven ble derfor bedt om å lage en hypotese til. Eleven viste i stor grad forståelse for hva en hypotese.

### 4.3 Bruk av begrepet bevis

Eleven kjenner helt klart til ordet bevis når jeg spør om begrepet i det første intervjuet, og bruker det i flere sammenhenger, krimbøker, filmer osv. Han knytter ikke ordet opp mot naturfag, og gir uttrykk for at han ikke har hørt om ordet brukt i naturfaglig sammenheng.

Da jeg spurte eleven om bevis i det andre intervjuet svarte den i likhet med det eleven forklarte første gang den ble stilt spørsmål om bevis. Sammenhengen med bevis og elevens tankegang ble umiddelbart koblet opp mot krimbøker. Jeg måtte derfor lede eleven inn på mer naturfaglig tankegang. Eleven kommer med gode eksempler på hvordan man skal finne bevis i forbindelse med eksperimentet, og setter i tillegg spørsmål ved mine fabrikkerte hypoteser, som var noe jeg håpet eleven ville gjøre. Eleven viser alt i alt en mer utforskende tankegang, og setter spørsmål ved ting det undres på, heller enn å konkludere kjapt.

Intervjuene er utført på en elev på tredje trinn, og det er ikke så enkelt å skille mellom de høyere gradene av forståelse på dette trinnet. Jeg har derfor valgt å slå sammen nettverk og kontekst til en kategori: forståelse. Videre har jeg slått sammen anvendelse og syntese til en kategori: anvendelse. Et kryss i ruten viser at eleven har forståelsen, mens en blank rute viser til at eleven ikke har forståelsen for det gitte begrepet.



---

## 5. Diskusjon

I dette kapittelet vil jeg drøfte problemstillingen i lys av teorien presentert i teorikapittelet og resultatene i foregående kapittel. I kapittelet vil jeg analysere spørsmålene og svarene steg for steg. Det vil også bli tatt med observasjonsresultater til hvert tilhørende tema. Videre vil jeg se på undervisningssituasjonen, for så å analysere den.

### 5.1 Intervjuene

#### 5.1.1 Bruk av begrepet luft

Det første spørsmålet tar som tidligere nevnt for seg den laveste forståelsen av begrepet luft. Eleven har både i intervjuet i forkant og etterkant klar kjennskap til ordet luft.

I det første intervjuet svarer eleven med en usikker tone at luft er: ”på en måte det vi trenger for å leve, og det er trærne som på en måte lager lufta vår”. Her viser eleven liten evne til å definere hva luft er. I det andre intervjuet virker eleven mye klarer på hva luft er. Eleven forklarer hvordan luften består av gasser som inneholder små molekyler, og at disse molekylene heter nitrogen og oksygen. Dette er et tydelig eksempel på hvordan eleven har utviklet begrepet luft fra å være et spontant begrep, til et vitenskapelig begrep slik Lev Vygotskji forklarer det (Jordet, 2010). Videre kan man gjennom svaret se hvordan eleven nå har fått kunnskapen som trengs for å plassere ordet luft i et nettverk av andre begrep. Luft henger sammen med gasser, som igjen henger sammen med molekyler osv (Haug, 2014).

Når eleven ble vist eksperimentet med sprøyta i det første intervjuet så jeg en nysgjerrighet og usikkerhet i eleven. Eleven svarer at han ikke vet hva som kommer til å skje, og stiller seg helt overraskende til hva som faktisk skjedde. Når jeg stilte oppfølgingsspørsmål om hvordan det kan ha seg, når det ikke finnes noe inne i sprøyten, ble jeg møtt av en usikker latter. Dette beviser det Lemke sier om at for å forstå naturfag må man ha inneha en god begrepsforståelse. Naturfag er ikke bare noe man ser gjennom fenomener, men det beskrives på en detaljert måte gjennom bruken av begrep (Lemke, 1990).

Etter undervisningen når det andre intervjuet ble holdt viste eleven en helt annen holdning. Med selvsikkerhet og engasjement svarer eleven klart at stempelet på sprøyta ikke vil gå inn. Når jeg igjen prøver samme spørsmål som i første intervju og sier: ”Jammen det er jo ingen

ting i sprøyta?” blir jeg møtt med et klart svar på at det er det. For i sprøyta finnes luftpartikler. Disse tar plass, og derfor går ikke stempelen inn. Her viser eleven forståelse på det høyeste nivået jamfør Berit Haugs modell (Haug, 2014). Eleven anvender kunnskapen sin til å forklare og bevise hvordan resultatet blir som det blir.

Cervetti m. fl. Snakker om hvordan noe naturfag ikke kan forklares direkte, og dette sprøyteeksperimentet er et eksempel på det. Vi mennesker kan ikke se luft med det blotte øye, og det kan derfor ikke forklares på noen annen måte enn ved at man innehar kompetansen til å forklare det. Videre snakker Cervetti om hvordan argumentasjon er det viktigste innen naturfag, og nevner flere hovedpunkter, der et av punktene er: å gi strukturelle muligheter til å produsere og argumentere for naturvitenskapelige påstander (Cervetti et. al., 2006).

Sammenligner vi svarene fra det første og det andre intervjuet ser vi helt klart et eksempel på det Cervetti snakker om, nemlig at elevens evne til å argumentere har blitt styrket gjennom begrepsforståelse.

Spørsmålet om ballongen med eller uten luft veier mest baserer seg på en typisk hverdagsforestilling om at en ballong med luft er lettere enn en ballong uten luft, fordi den svever i lufta. Eleven viser i første intervju samme hverdagsforestilling som mange andre, nettopp at ballongen uten luft er tyngst. Når eleven i det andre intervjuet får samme spørsmål, argumenterer eleven for at det er ballongen med luft som er tyngst, til tross for hva han mente i første intervju. Argumentasjonen er god, og korrekt. Svaret beviser nok en gang Cervettis påstander om hvor viktig evnen til argumentasjon er i naturfag.

Det burde nevnes i sammenheng med dette spørsmålet at det er et relativt vanskelig fenomen å få grep på. Skal man ha full forståelse for hvorfor ballongen svever må man inneha kunnskapen om tyngdekraft, luftmotstand og andre begrep som på ingen måte en tredje trinnselev skal besitte.

Da eleven ble spurt om å tegne hvordan luft ser ut var tanken bak denne oppgaven i likhet med den forrige ute å se hvor vidt eleven besitter kunnskapen som trengs for å svare, men den er også ute etter å la eleven presentere kunnskapen på en annen måte enn med ord. Cervetti m. fl. snakker om hvordan god begrepsforståelse kan gi evnen til å presentere arbeid både skriftlig og muntlig (Cervetti et. al., 2006). I det første intervjuet skraverer eleven hele

---

ballongen med blyanten for å vise at det er noe i ballongen. Uten at det blir gitt noen videre forklaring.

I det andre intervjuet tegner eleven en masse små prikker i stedet for å skraver hele. I motsetning til det første intervjuet er eleven nå villig til å forklare seg. Eleven forteller hvordan hver prikk representerer en luftpartikkel, og hvordan luftpartiklene heter oksygen- og nitrogenmolekyler. Det er jo også i denne oppgaven, som med de fleste andre om luft, ikke noe man kan observere eller se. Vi kan ikke se hvordan luft ser ut med mindre vi har et nanoscop. Oppgaven og svaret eleven gir viser derfor nok en gang hvor viktig Lemkes poengtering med at naturfag ikke kan forstås ved å observere et fenomen, men at det må forklares gjennom god begrepsforståelse (Lemke, 1990).

### **5.1.2 Bruk av begrepet hypotese**

Del to av intervjuet tar for seg forskerspirens begreper. Målet med spørsmålene er å skape en bevisstgjøring rundt elevens kjennskap til det å jobbe utforskende med naturfag. Når eleven blir spurt om hva hypotese er, har det to hensikter:

Den første er forståelsen av selve begrepet hypotese. I det første intervjuet viser eleven ingen grad av forståelse. Eleven mener selv at begrepet høres kjent ut, men kan ikke på noen måte vise til noen definisjon eller høyere forståelse av begrepet. I det andre intervjuet har eleven møtt begrepet flere ganger i undervisning slik Cervetti et. al. anbefaler. De snakker om hvordan begrepsmessig læring bør gjennomføres ved at elevene får gjentatte repetisjoner av begrepet på forskjellige måter. Det må også forekomme muligheter for elevene der de får forståelse for begrepet, og evnen til å bruke det (Cervetti et. al., 2006).

Den andre hensikten med ordet hypotese er at elevene skal bli kjent med en av de tre hovedfasene innenfor utforskende arbeid, nemlig undring. Elevene skal skape undringsspørsmål de kan finne svar på gjennom å lese teori, eller ved å gjøre førstehåndserfaringer (Anderson et. al., 1997).

### **5.1.3 Bruk av begrepet bevis**

Videre i spørsmålet kommer ordet bevis frem. Bevis tar for seg den tredje fasen innenfor utforskende arbeid, forklaring. Ved å vite hva bevis er, besitter eleven kunnskap om hvordan den kan presentere funnene gjort i et eksperiment ved hjelp av en forklaring (Anderson et.

al., 1997). Ved siden av å være en faktor i utforskende arbeid, er også ordet bevis et typisk spontant begrep eleven har hørt gjennom oppveksten, slik som eleven her forteller om. Bevis er vanlig i krim både i bøker og på tv.

Gjennom et godt samarbeid mellom lærer og elev vil eleven lære bevis som et vitenskapelig begrep. Det vitenskapelige begrepet bevis henger sammen med andre begrep, og dette vil eleven lære gjennom prosessen Vygotskji forklarer: Spontane begrep utvikler seg nedenfra og oppover til et mer systematisk og strukturert nivå. De spontane begrepene møter de vitenskapelige begrepene som tilbyr en struktur for en oppadgående utvikling av spontane begreper. Dermed kan begrepene falle på plass i systemet av vitenskapelige begreper (Jordet, 2010).

Det siste spørsmålet om hvordan eleven vil samle inn bevis tar for seg den andre fasen innen utforskende arbeid, utforskning. Gjennom utforskning skal elevene diskutere forkunnskaper, lage planer og samle inn informasjon gjennom førstehåndserfaringer, lese litteratur, spør eksperter osv (Anderson et. al., 1997). Når spørsmålet ble stilt, både i forkant og etterkant, var jeg nysgjerrig på elevens evne til å tenke utforskende. Skal utforskende arbeidsmåter ha noe for seg, må elevene selv være i stand til å arbeide utforskende, ikke bare gjennom lærerstyrte aktiviteter. Eleven viser i etterkant av undervisningen, i det andre intervjuet relativt god evne til å tenke utforskende. Det kommer flere forslag til hvordan eleven skal arbeide for å finne svar. Eleven setter også spørsmål ved en hypotese jeg kommer med som eksempel.

Alt i alt viser eleven en helt annen tankegang og bevissthet rundt det å arbeide utforskende i det andre intervjuet. Det er lite sannsynlig at det er jobbet mye med utforskende arbeid på skolen fra før, og eleven ga inntrykk for at naturfag var et teoretisk og lite praktisk fag før jeg startet med mitt undervisningsopplegg. Jeg opplevde i stor grad et voksende engasjement, motivasjon og interesse for læring etter jeg innførte utforskende arbeidsmåter i klassen. Dette samsvarer med resultatene Anderson m. fl. Fant etter sitt arbeid med utforskende arbeidsmåter (Anderson et. al., 1997).

## 5.2 Undervisning og observasjon

I og med at det var jeg som hold undervisningen, ga det meg en utmerket posisjon til å observere elevene i undervisningssituasjonen. Etter det første eksperimentet ble gjennomført

---

i undervisningen som en test på elevenes forkunnskaper, ble elevene bedt om å forklare det som skjedde. Når elevene fikk muligheten til å forklare dukket det opp flere interessante ting:

1. Det første var hvordan klassen som normalt sett er veldig delaktig, ble veldig stille. Det var ikke mange hender som kom opp, og de få som kom opp var nølende. Det finnes heldigvis noen elever som er villige til å svare på alt, selv uten kunnskapen, og disse prøvde seg på forklaringen uten større hell.
2. De elevene som turte å prøve seg på en forklaring hadde problemer med å finne riktige ord.
3. Engasjementet hos elevene var stort da det skulle gjøres eksperimentet, men når jeg krevde en forklaring på det som skjedde forsvant all engasjement, og elevene stilte spørsmål til hvorfor de måtte forklare det som hadde skjedd.
4. Når elevene fikk et par minutter til å diskutere med sidemannen, slik at de sammen kunne komme frem til et svar, ble det mer uenighet og krangling, enn diskusjon.

Jeg skal nå se litt på mine observasjoner i lys av teori, samt sammenligne observasjonene i starten av undervisningsperioden, med observasjoner litt senere i undervisningsperioden.

Til det første punktet om elevenes vegring for å snakke, kommer vi tilbake til Cervetti, Pearson, Bravo og Barbers (2006) påstander om at det kreves en viss begrepsforståelse for å kunne argumentere for eller snakke naturfag. Det er kun gjennom undervisning og inngående begrepslæring at elevene vil få mulighet til å kommunisere om naturfag slik en forsker gjør.

Det andre punktet bygger mer på svakt ordforråd hos elevene. Bruner, Olver og Greenfield snakker om en forståelse av ord slik de er en del av et nettverk av andre ord og ideer. Elevene hadde ikke evnen til å bruke eller finne ord som kunne substituere eller erstatte ord i riktig sammenheng (Bruner, Olver & Greenfield, 1966). En elev brukte ordet vakuum når hun skulle forklare. Hun hadde hørt ordet på et tv-program, og visste at det hadde noe med luft å gjøre, men klarte ikke sette det inn i en sammenheng. Det virket mer som et forsøk på å briljere med kunnskap, selv om det var tydelig at hun var veldig usikker.

Til det tredje punktet om mangler på engasjement og motivasjon kan jeg ikke forklare det annerledes enn at måten jeg stilte krav om en forklaring var for vanskelig for elevene, og det fjernet deres mestringfølelse helt.

Det fjerde punktet kan forklares så enkelt som at elevene hadde dårlig erfaring med å jobbe i par der det skulle diskuteres, og lettere ble det ikke når de ikke hadde kunnskap til å diskutere det som skulle diskuteres.

Når jeg var ferdig med denne førstegangstesten av elevene startet undervisningsopplegget slik som beskrevet i metodedelen. Undervisningen ble lagt opp etter teori fra Cervetti m. fl. Som anbefaler fire hovedmomenter når det skal læres begreper:

1. Velg et sett spesifikke begrep. I mitt tilfelle var begrepene: Luft, hypotese og bevis.
2. Gi elevene gjentatte repetisjoner av begrepet på forskjellige måter. Elevene møtte begrepene gjennom direkte tale fra meg, I rapportskrivning, de ble bedt om å bruke begrepene når de skulle skrive, de ble bedt om å bruke ordene når de forklarte muntlig og de ble bedt om å bruke ordet når de diskuterte med sidemannen.
3. Hjelp elevene med å se sammenhengen mellom begrepene. Dette ble innlært litt på samme måte som ved det forrige punktet.
4. Gi elevene muligheter der de får forståelse for begrepet, og evnen til å bruke det. Etter en inngående læring av begrepet, fikk elevene muligheten til å bruke begrepene både muntlig og skriftlig, slik at både de og jeg fikk en klar oversikt over hvordan de lå an.

(Cervetti et. al., 2006)

Mot slutten av undervisningsopplegget ble observasjonene annerledes enn hva de var i starten.

Til det første punktet om deltagelse hadde scenarioet blitt et annet. Elevene hadde lært flere begreper innenfor luft, og turte nå å bruke disse for å prøve seg på en forklaring. Også når det gjaldt ordvalget hadde elevene gjennom flere tidligere eksperiment lært hvordan et begrep henger sammen med andre og dermed skaffet seg forståelsen av at begrep er en del av et nettverk av andre ord, jamfør Berit Haugs modell (2014). Når det gjelder rapportskrivningen i etterkant av utførte eksperiment begynte den sakte men sikkert å bli automatisert. Jeg fikk ikke muligheten til å se over alt som ble gjort, men mange kom med gode skriftlige svar når jeg tok stikkprøver. Rapportskrivningen var for øvrig en god skrivetrening for elevene, noe de absolutt trengte mer av. Til det siste punktet om diskusjonsevnen blant elevene var det endret med tanke på at elevene nå kunne føre en mer faglig diskusjon med sidemannen. Videre skal det sies at det å

---

diskutere i par ikke er noe klassen har gjort mye av, og det ble derfor en noe uryddig øvelse hvor jeg er usikker på hvor vidt elevene fikk mye ut av det.

## 6. Avslutning

"Hvordan kan undervisning med utforskende arbeidsmåter bidra til å øke begrepsforståelsen i naturfag?" Resultatene mine peker i en retning av at utforskende arbeidsmåter kan ha god effekt på elevers begrepsforståelse. Jeg mener elevene får en god anledning til å bruke sine spontane begrep gjennom undervisningen, for så å utvikle disse til mer vitenskapelige begrep. Ved å la elevene arbeide med naturfag på en utforskende måte i motsetning til pugging og lærebok, opplevde jeg en økt motivasjon og interesse blant elevene.

Videre viser resultatene etter intervjuene at begrepsforståelsen økte betraktelig etter endt undervisning. Ikke bare øker kunnskapen rundt hva de forskjellige begrepene er, men også nettverket av ord rundt begrepet økte betraktelig. Dette gjorde at eleven nå hadde et større ordforråd å bruke når forklaringer skulle komme. Eksempelvis svarte eleven at det ikke bare var luften som opptok plass, men de forskjellige gassene som luften besto av.

Mange naturfaglige begrep er lite håndfaste, der luft er et godt eksempel. For elever - spesielt på de lavere trinnene, er det vanskelig å få en forståelse for noe de ikke kan se eller føle. Ved å utføre utforskende oppgaver, spesielt praktiske, kan elevene selv få se at luften tar plass og at luften er der, selv om de ikke ser den. Dette gir et godt grunnlag for å forstå begrepene. Når det arbeides med eksperimenter og rapportskrivning i naturfag er dette uvanlig på de lavere trinnene, men jeg mener man som naturfagslærer må tørre å gå litt bort fra læreboken og den tradisjonelle undervisningen.

Det kunne vært interessant å gjennomføre en lignende studie i større grad til en senere anledning. Ved å gjøre intervju med flere elever, samt å sammenligne resultatene med elever som gjennomgår vanlig undervisning. Dette hadde gitt et større og bedre grunnlag for å vurdere effekten av arbeid med utforskende arbeid opp mot begrepslæring.



## Litteraturliste

Anderson, T. H., West, C. K., Beck, D. O. Macdonell, E. S., & Frisbie, D. S. (1997). Integrating reading and science education: On developing and evaluating WEE Science. *Journal of curriculum Studies*, 29(6), 711-733.

Bruner, J. S., Olver, R. R., & Greenfield, P. M. (1966). *Studies in cognitive growth*. New York: Wiley.

Berit Haug, Naturfagsenteret. (2014). *Begrepslæring og underveisvurdering i utforskende aktiviteter*. Lokalisert på <http://www.naturfagsenteret.no/c1515373/binfil/download2.php?tid=2052633>

Cervetti, G. N., Pearso P. D., Bravo, M. A., & Barber, J. (2006). *Reading and writing in the service of inquiry-based science*. I R. Douglas, M. Klentschy, & K. worth (eds), *Linking science and literacy in the K-8 classroom*. Arlington, VA: National Science Teachers Association.

Christoffersen, L. & Johannesen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forlag.

Christoffersen, L., Johannesen, A. & Tufte, P., A. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode (4. utgave)*. Oslo: Abstrakt forlag.

Du Bois, J. W. (1991). Transcription design principles for spoken discourse research. *Pragmatics*, 1(1), 71-106.

Jordet, A. (2010). *Klasserommet utenfor: tilpasset opplæring i et utvidet læringsrom*. Oslo: Cappelen Akademisk

Lemke, J. L., (1990). *Talking, science, language, learning, and values*. Norwood, NJ: Ablex Publishing.

Postman, N. (1979). *Teaching as a conserving activity*. New York: Delacorte.

Utdanningsdirektoratet. (2006). *Læreplan i naturfag*. Lokalisert på <http://www.udir.no/kl06/NAT1-02/Kompetansemaal/?arst=372029322&kmsn=304026243>

Øyehaug, B, A. (2014). *Små forskere lærer naturfag* (Doktorgradsavhandling). Under publisering. Universitetet i Oslo: Utdanningsvitenskapelig fakultet, institutt for lærerutdanning og skoleforskning.

## 7. Vedlegg

### 7.1 Transkripsjon av intervju

x	Uhørbar stavelse/ord
@	Latter, et tegn for hver ”stavelse”
<@ ord @>	Leende eller lattermild tale
-	Avbrutt ord eller intonasjonsenhet
'ord	Trykksterkt ord
[ord]	Samtidig tale, tall markerer når det er flere overlapp etter hverandre, men som ikke hører sammen, eksempelvis[1ord1]
..	Kort pause (under 0,5 sekund)
...	Mellomlang pause (mellom 0,5-1,0 sekund)
...(2,0)	Lengre pause
=	Forlenging av lyd
?	Spørreintonasjon
<PordP>	Lav stemmestyrke
<SIT ord SIT>	Sitatstemme (tilgjort stemme)
(HOST)	Kremting eller hosting
(nikker)	Kommentar til transkripsjon, kontekstinformasjon

Setninger som er rykket inn i forhold til linjen ovenfor er ikke en egen intonasjonsenhet, men en fortsettelse av setningen over.

**Første intervju**

Intervjuer: I dag skal vi gjøre eksperimenter med luft, lyd og vann. Hva trenger mennesker for å leve?

Elev: Luft, eller oksygen, hvis ikke får man ikke puste.

Intervjuer: Hva er luft?

Elev: Det er på en måte det vi trenger for å leve.. og det er trærne som på en måte lager lufta vi får.

Intervjuer: Så det er trærne som lager luften?

Elev: Ja=

Intervjuer: Lærte du om det i naturfag tidligere? Og husker du hva det heter?

Elev: Ja, men jeg husker ikke hva det heter.

Intervjuer: (Tar frem en sprøyte) Hvis jeg setter fingeren foran sprøyten og tetter igjen, og prøver å presse inn stempelet, hva tror du kommer til å skje?

Elev: eh=... jeg vet ikke jeg.

Intervjuer: Men hvis du skal gjette?

Elev: eh=.. det kommer luft.. eller så stopper lufta når du holder foran.

Intervjuer: Vi kan jo se hva som skjer. Prøv å trykk inn stempelet.

Elev: Det går ikke helt inn..

Intervjuer: Hvordan kan det ha seg da? Det er jo ingen ting i sprøyta?

Elev: @@ nei...

---

Intervjuer: Ok, her har jeg to ballonger. Jeg har en ballong med luft, og jeg har en ballong uten luft. Hvis jeg skulle veid disse to ballongene, hvilken hadde veid mest?

Elev: eh=.. jeg tror det er den med luft.. eller den uten luft kanskje.. jeg tror det er den uten luft.

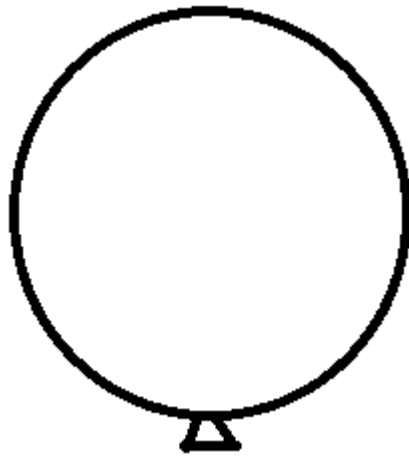
Intervjuer: Hvorfor er det den uten luft som veier mest?

Elev: Fordi den(ballongen med luft) blir mye lettere når du fyller den med luft, sånn at den stiger. Hvis du tar den i håret kan den sette seg fast i taket og sånn.

Intervjuer: Ja du mener at vi gjør ballongen elektrisk?

Elev: ja

Intervjuer: Hvis jeg sier til deg at dette er en tegning av ballongen med luft, hvordan vil du tegne hvordan luften inne i ballongen ser ut?



Elev: Jeg ville egentlig bare fargelagt inni, for det er jo bare luft der. Hele inne i der er jo bare luft. Sånn ville jeg gjort det.



Intervjuer: Nå skal vi snakke litt om forskning i naturfag. Har du hørt noe om det?

Elev: Ja jeg har sett på noe som heter Newton. Det er sånn forskningsprogram hvor de prøver på nye greier. Jeg ser på det hver søndag klokken halv sju.

Intervjuer: Det er sånn at i naturfag, så er forskerne opptatt av å lage det som kalles for hypoteser, så gjør de eksperimenter, også samler de inn bevis. Har du hørt om hypotese før?

Elev: Jeg tror jeg har hørt det, men akkurat nå kommer jeg ikke på hva det er.

Intervjuer: Å lage en hypotese er det samme som å lage en påstand. Min påstand er at den ene ballongen veier mer enn den andre. Jeg trur det er den med luft som veier mest. Hvordan kan jeg bevise om påstanden eller hypotesen min er riktig?

Elev: Ja du må jo veie det eller noe sånn da liksom.

Intervjuer: Kan du lage en hypotese om et forsøk eller noe du syntes er spennende?

Elev: Hm=... For eksempel at mamma hun trodde at.. for at pappa har kjøpt seg ny telefon, iphone 5s.. mamma trodde at iphone 3 hennes veide mindre enn iphone 5, men det er faktisk feil, for at iphone 3 er mye tjukkere.

Intervjuer: Så hypotesen din blir hva?

- 
- Elev: At iphone 5s veier mindre enn iphone 3.
- Intervjuer: Hvordan kan du finne bevis til hypotesen din?
- Elev: Da ville jeg veid det.
- Intervjuer: Har du hørt ordene hypotese eller bevis i andre sammenhenger?
- Elev: Hm=.. jeg har ikke hørt noe annet enn det du forklarte nå.
- Intervjuer: Du har ikke hørt om bevis heller?
- Elev: Jo bevis, det har jeg hørt om. For eksempel at hvis.. det er en film som heter grusomme meg, og det er sånn barnefilm. Og der er det en som jobber i en restaurant, og en som jobber i en hårsalong, også setter de han i hårsalongen i fengsel, også er det han som eier restauranten som egentlig skulle blitt fengslet. Også er det han som heter Gru, det er han som fant ut det. For det var ingen andre som fant ut det, og det er hans bevis på at det var han som var...
- Intervjuer: Så bevis bruker man i kriminelle saker?
- Elev: Man kan bruke det om alt nesten. Jeg leser bok om krim og. Det har vært bokuke, og da leser jeg en som heter Venezia-mysteriet, og der er det noen som stjeler noen bilder og sånn.
- Intervjuer: Hvis vi tar for oss et av forsøkene vi gjorde om lyd. Hvis jeg sier at du skal lage en hypotese til et av de forsøkene. Kunne du gjort det?
- Elev: ja.. kanskje
- Intervjuer: Hvordan ville hypotesen din sett ut?
- Elev: Eh=.. hva mente du med det?
- Intervjuer: Hvis du skal lage en påstand om et av forsøkene vi gjorde, for eksempel det med skjea og tråene. Hvordan ville du gjort det?
- Elev: Ja da hadde jeg tatt opp.. hvis jeg hadde hatt en veldig bra pc som hadde bra utstyr.. bra utstyr til pc og sånn.. så da ville jeg fått noen til og gjort det... og da hadde jeg fått opp den lyden på pc, også kunne jeg sjekka hvordan den var.

Og hvordan det gikk an. For det har jeg nemlig lest om på google, for der finnes det masse rart.

Intervjuer: Ja google har svaret på det meste @@.

### **Andre intervju:**

Intervjuer: I dag skal vi gjøre eksperiment med luft, lyd og vann. Hva trenger mennesket for å leve?

Elev: Luft

Intervjuer: Hvorfor?

Elev: Fordi man må ha luft, eller så dør man jo... man må ha luft for at kroppen skal dra i gang forskjellig.

Intervjuer: Kan du fortelle meg hva luft er?

Elev: Luft er små.. små.. molekyler på en måte.. bitte små luftringer på en måte..

Intervjuer: Ja, bra, husker du hva molekylene heter?

Elev: hm=.. nei det husker jeg ikke..

Intervjuer: Husker du vi snakket om gasser som var i lufta?

Elev: Åja, det var nitro... nitrogen? Og hydrogen?

Intervjuer: Nitrogen er helt riktig, men den andre het ikke hydrogen, den begynte på o?

Elev: Å..Oksygen.

Intervjuer: Yes, korrekt. Husker du på forrige intervju at jeg viste deg en sprøyte, og spurte hva som skjedde om jeg tok fingeren foran? Her har jeg den samme sprøyten. Hva trur du kommer til å skje nå som du har hatt om luft?



---

Elev: Da går ikke den tuten helt inn.

Intervjuer: Hvorfor gjør den ikke det?

Elev: For at lufta blir stengt inne, så da får ikke den her (stempelet) dratt seg ut og inn.

Intervjuer: Men det er jo ingen ting i sprøyta?

Elev: Jo, det er luftpartikler, de gassene.

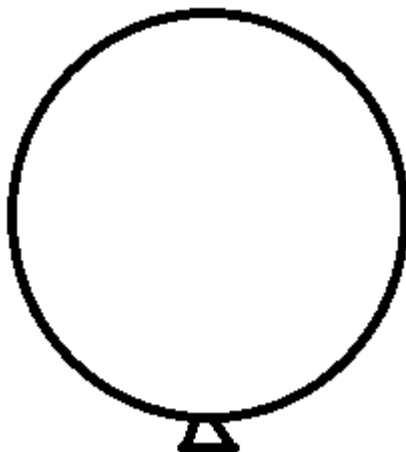
Intervjuer: Åja. Men nå over til ballongene. En ballong med luft, og en ballong uten luft, hvilken veier mest?

Elev: Den med luft.

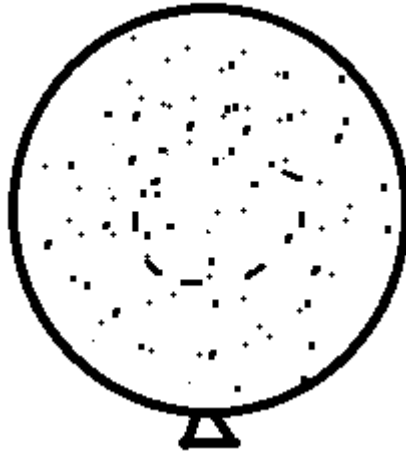
Intervjuer: Forrige gang svarte du at den ballongen uten luft var tyngst. Hvorfor sier du at den med luft er tyngst nå?

Elev: Fordi i ballongen er det de små molekylene, og de veier bitte lite granne. Vi så jo det på den videoen, så den med luft veier et halvt gram mer eller noe.

Intervjuer: Her er en tegning av en tom ballong. Jeg ba deg forrige gang tegne hvordan lufta inni så ut. Da farget du hele ballongen grå. Hvordan vil du tegne lufta nå?



Elev: Nå vil jeg tegne lufta sånn.



Intervjuer: Hva er alle prikkene du har tegnet?

Elev: Det er luftmolekyler.

Intervjuer: Ok, og hvis du skal spesifisere litt mer? Hva heter de?

Elev: Nitrogen- og oksygenmolekyler

Intervjuer: Nå har vi jobbet litt med rapportskrivning etter forsøk. Og når vi gjorde forsøk måtte vi lage det som het for hypoteser. Husker du hva en hypotese er?

Elev: Hypotese det var hm=.. hva man tror kommer til å skje.

Intervjuer: Og bevis, hva var et bevis?

Elev: Da skulle man liksom skrive det som skjedde.

Intervjuer: Så hvis du nå skal lage en hypotese om et forsøk.

- 
- Elev: Ja da kan jeg for eksempel ta det forsøket vi gjorde om vann. Det når vi tok et vannglass med papir i vann, også ble ikke papiret vått. Da ville jeg sagt at: Hvis man putter glasset med tuten (åpningen) ned, så blir ikke papiret vått.
- Intervjuer: Okay. Og hvordan kan man bevise om hypotesen din stemmer?
- Elev: Ved å prøve forsøket.
- Intervjuer: Fint. Husker du hva resultatet ble? Og hvorfor det ble sånn?
- Elev: Hvis man tok glasset på siden eller riktig vei, da ble papiret vått. Men ikke hvis man tok glasset med åpningen ned. For da stenges luften inne i glasset, sånn at vannet ikke får plass.
- Intervjuer: Har du hørt hypotese eller bevis blitt brukt i andre sammenhenger før?
- Elev: Ja jeg har sett på forskjellige krimfilmer og sånn, der hadde de om det.
- Intervjuer: Jeg vil stille deg et spørsmål til. Jeg har en hypotese som sier at verdensrommet er nøyaktig 1000 km langt. Det er jeg overbevisst om at det er. Hvis jeg skulle leid inn deg som forsker for å finne ut om min hypotese stemmer. Hva ville du gjort?
- Elev: Det er jo mange forskjellige måter å gjøre det på da.. En måte er jo å dra på månen å ta en linjal og måle seg utover og utover @@ . Men jeg ville prøvd å sende opp en sånn måler, som målte for hver tusende meter oppover, også står det på datamaskinen hvor langt det er når den måler.
- Intervjuer: Jeg skjønner. Det var ikke dumt tenkt det altså. Men hva trur du om hypotesen min? hvor langt tror du det er til grensa av verdensrommet?
- Elev: Jeg vet ikke om det er noen grense jeg... jeg trur ikke det.. jeg tror det går og går og går og aldri kommer til døra @@