



Høgskolen i **Hedmark**

LUNA

Carina Marie Finnstun

Bachelor

Introduksjon av partikkelmodellen på 4.trinn.

Introduction of the particle model in the 4th grade.

Grunnskolelærerutdanning for 1-7.trinn.

2016

Samtykker til utlån hos høgskolebiblioteket JA X NEI

Samtykker til tilgjengeliggjøring i digitalt arkiv Brage JA X NEI

Forord.

Arbeidet med bacheloroppgaven har vært et lærerikt og interessant arbeid, samtidig som det har vært tidkrevende og flere ganger strevsomt. Jeg har lært mer om hvordan man kan knytte praksis og teori opp mot hverandre, og gjort meg erfaringer jeg vil få bruk for i min fremtidige yrkeskarriere som lærer. Måten å arbeide på har ikke bare gitt meg nyttig erfaring rent fag-/temamessig, det har også gitt meg erfaring i å drive forskningsarbeid. Når jeg nå har kommet i havn og ser tilbake på arbeidet jeg har lagt ned ser jeg at noe muligens kunne vært gjort annerledes og at man alltid må beregne bedre tid enn man tror man trenger - det er også en erfaring å ta med seg i sekken.

Jeg vil takk min veileder, Pauline Book Bratbak, for hennes hjelp i arbeidet med oppgaven.

En stor takk til min samboer, Thomas, med hjelp til det engelske sammendraget.

Og til slutt vil jeg takke skolen, klassen, lærerne og elevene som stilte opp som informanter til min oppgave, uten disse hadde det ikke vært mulig å gjennomføre undersøkelsene.

Espa, 25.mai 2016.

Carina Marie Finnstun.

Norsk sammendrag.

Tittel: Introduksjon av partikkelmodellen på 4.trinn.	
Forfatter: Carina Marie Finnstun	
År: 2016	Sider: 47
Emneord: Partikkelmodellen, sosial læring, språk, begrepsforståelse, introduksjon.	
Sammendrag: Oppgaven baserer seg på problemstillingen: Hvordan kan man introdusere partikkelmodellen allerede på 4.trinn? I den forbindelse har jeg gjennomført et undervisningsopplegg om stoffer over 4 uker. Jeg har brukt spørreskjema, observasjon og intervju. Alle elevene i en klasse har besvart et spørreskjema i form av en tegning, denne er gjennomført før og etter undervisningsperioden. På bakgrunn av spørreskjema har jeg intervjuet tre elever. I løpet av perioden har jeg også foretatt observasjoner. Resultatene er drøftet opp mot relevant teori og viser at med varierte arbeidsmetoder, praktiske forsøk og gjentatte repetisjoner av begreper, trigges elevenes nysgjerrighet og skaper interesse. Elevenes kunnskap øker og skaper et grunnlag for videre læring. Det kommer frem av oppgaven, basert på resultatene, at det er mulig å introdusere partikkelmodellen for elever på 4.trinn.	

English summary.

Title: Introduction of the particle model in the 4th grade.

Author: Carina Marie Finnstun

Year: 2016

Pages: 47

Keyword: Science, The particle model, social learning, concepts understanding, introduction.

Summary: This task was based on the following issue: "How can the particle model be introduced as early as in the 4th grade?". In this context, I conducted a lesson on certain topics over a period of 4 weeks. I did questionnaires, observations and interviews on the students. All the students in a selected class have answered a questionnaire, given as a drawn model that they filled in, which is carried out before and after the 4 week period. On the basis of these questionnaires, I interviewed three students on this topic.

During this period I have also been doing observations on the students. The results have been discussed up against the relevant theory and revealed that with varied methods, practical experiments and repeated repetitions of concepts, triggered the students' curiosity and awoke their interest. The knowledge of the students increased and made a foundation for further learning. Experiences from this task, based on the results, states it is possible to introduce the particle model for students in the 4th grade.

Innhold.

Forord	2
Norsk sammendrag.	3
English summary.	4
Innhold.	5
1. Innledning	8
1.1. Bakgrunn for valg av tema	8
1.2. Problemstilling	8
1.3. Undervisningsopplegg.	8
1.4. Oppgavens oppbygning.	8
2. Teori.	10
2.1. Partikkelmodellen i LK06	10
2.2. Partikkelmodellen	10
2.3. Hverdagsforestillinger.	11
2.4. Grunnleggende ferdigheter i naturfag.	12
2.5. Tilpasset opplæring.	13
2.6. Sosial læringsteori.	13
2.6.1. Sosial læring.	13
2.6.2. Språk og begrepslæring.	14
3. Metode.	16
3.1. Forskningsdesign	16
3.2. Spørreskjema.	16
3.3. Observasjon.	17
3.4. Intervju.	17

4. Resultater.	19
4.1. Spørreskjema (kolbetegning) - resultater.	19
4.2. Observasjon - resultater.	20
4.2.1. Begreper.	20
4.2.2. Arbeidskamerater.	20
4.2.3. Praktisk arbeid.	21
4.2.4. Elevengasjement.	21
4.3. Intervju - resultater.	21
5. Drøfting.	26
5.1. Kolbetegning - drøfting.	26
5.2. Observasjon - drøfting.	27
5.3. Intervju av elever - drøfting.	28
5.3.1. Elev 1.	28
5.3.2. Elev 2.	29
5.3.3. Elev 3.	29
5.4. Introduksjon av partikkelmodellen.	30
5.4.1. Sosial læring.	30
5.4.2. Begrepsforståelse.	30
5.4.3. Interesse for naturfag.	31
6. Konklusjon.	32
7. Litteratur.	33
8. Vedlegg.	36
8.1. Spørreskjema - kolbetegning.	36
8.2. Kolbetegning - eksempler elevbesvarelser.	37
8.3. Kolbetegning 1 - Elev 1.	38

8.4. Kolbetegning 2 - Elev 1.	<u>39</u>
8.5. Kolbetegning 1 - Elev 2.	<u>40</u>
8.6. Kolbetegning 2 - Elev 2.	<u>41</u>
8.7. Kolbetegning 1 - Elev 3.	<u>42</u>
8.8. Kolbetegning 2 - Elev 3.	<u>43</u>
8.9. Intervjuguide.	<u>44</u>
8.10. Undervisningsopplegg.	<u>45</u>

1. Innledning.

1.1. Bakgrunn for valgt tema.

Andre året i grunnskolelærerutdanninga 1-7.klasse hadde jeg naturfag som valgfag. Det var veldig spennende, spesielt hverdagsforestillinger og hvordan man kan introdusere elevene for nye temaer. Vi snakket litt om hvor viktig det var å introdusere elevene for begreper tidlig for å skape grunnleggende forståelse for naturfaglige fenomener, og for å fange opp og endre hverdagsforestillinger. Gjennom denne oppgaven ønsker jeg å finne ut hvorvidt det er for tidlig å introdusere partikkelmodellen på 4.trinn, ettersom den står i kunnskapsløftet etter 7.trinn.

På bakgrunn av det vi lærte om elevers hverdagsforestillinger om luft og partikkelmodellen, har jeg allerede gjort meg opp noen tanker om hva elevene tenker. Det blir interessant å se om mine tanker stemmer overens med de resultatene jeg får. Jeg er spent på hvordan elevene vil ta i mot introduksjonen av partikkelmodellen.

1.2 Problemstilling.

På bakgrunn av valgt tema har jeg kommet frem til problemstillingen "Hvordan kan man introdusere partikkelmodellen for elever allerede på 4.trinn?"

1.3 Undervisningsopplegg.

Undervisningsopplegget gikk over 4 uker. I alt hadde klassen 11 skoletimer med naturfag på disse 4 ukene. Det er hentet inspirasjon til opplegget fra heftet til Tveita (1994) "*Elevaktive undervisningsmetoder i naturfag brukt til å formidle den kinetiske partikkelteorien for stoffa*", fra naturfag.no og fra læreverket Cumulus som brukes på denne skolen.

I undervisningsopplegget er det lagt opp til praktisk arbeid hvor elevene får være aktive deltagere eller observatører. Det vil være bruk av arbeidskamerater og et fokus på naturfaglige begreper. For full oversikt over undervisningsopplegget se vedlegg (Kap.8.10).

1.4 Oppgavens oppbygning.

I første kapittel presenteres bakgrunn for tema, problemstilling og kort om undervisningsopplegget. Kapittel 2 presenterer relevant teori knyttet til valgt tema. Det tredje kapittelet gjør rede for

forskningsmetodene. I kapittel 4 finner du resultatene presenter med tekst og tabeller. Det femte kapittelet tar for seg drøfting. Og avslutningsvis presenteres min tolkning av resultatene. Til slutt kommer litteraturlista og vedlegg.

2. Teori

2.1. Partikkelmodellen i LK06.

Partikkelmodellen er nevnt i LK06 etter 7.trinn: "Eleven skal kunne beskrive sentrale egenskaper ved gasser, væsker, faste stoffer og faseoverganger ved hjelp av partikkelmodellen"

(Utdanningsdirektoratet [Udir], 2013a), men vi kan finne assosiasjoner til den også etter 4.trinn. I LK06 etter 4.trinn står det blandt annet at eleven skal kunne: "gjennomføre forsøk som viser at stoffer og stoffblandinger kan endre karakter når de blir utsatt for ulike påvirkninger", "utforske fenomener knyttet til luft og lyd, beskrive observasjonene og foreslå forklaringer" og at "eleven skal kunne bruke naturfaglige begreper til å beskrive og presentere egne observasjoner, foreslå og samtale om mulige forklaringer på det man har observert" Udir, 2013b). Ordet partikkel og partikkelmodellen vil elevene bli introdusert for på mellomtrinnet 5-7.trinn), men i samråd med andre lærere på trinnet skal vi introdusere partikkelmodellen på 4.trinn.

2.2. Partikkelmodellen

Innenfor naturvitenskapen har vi utviklet en modell for å hjelpe oss når vi skal forklare hvordan stoffer oppfører seg, modellen kaller vi "den kinetiske partikkelmodellen for stoffer". Men i "dagligtale" omtales den bare som partikkelmodellen. Videre i oppgaven vil det stå partikkelmodellen (Holt, 2014). Stoffer opptrer i tre faser: fast stoff, væske og gass. "Alle stoff er bygd opp av partikler som er i bevegelse. Gjennomsnittsfarten til partiklene i et stoff bestemmer temperaturen til stoffet" (Holt, 2014, s.8). Modellen er lite kjent og mannen på gata har i mange tilfeller ikke hørt om modellen. Partikkelmodellen har vært en del av læreplanen i lang tid, men fått lite plass i lærebøkene (Holt, 2014).

En modell er "en forenkling av virkeligheten, utviklet for en bestemt funksjon (normalt for å analysere et fenomen)" (Mathiassen, 2015, s.212). Det finnes ulike typer modellkategorier som brukes i elevenes læringsprosess. Modellene kan deles inn i fem kategorier i følge Black (referert i Mathiassen, 2015), dette er skalamodeller, analoge modeller, matematiske modeller, teoretiske modeller og mønstermodeller. Partikkelmodellen er en analog modell. Analoge modeller prøver å gjenskape objekter, systemer, prosesser eller fenomener slik de oppfattes i virkeligheten. Modelltypen tar ikke hensyn til størrelsesforhold og har en tendens til å overdive det som skal fremheves. Analoge modeller har ingen tydelige krav om at modellen skal ha stor likhet med

originalen, men de representere en visualisering i et nytt medium (Mathiassen, 2015).

Når det kommer til elevers forestillinger om gass eller luft så har ofte elevene allerede laget seg en modelltype for å kunne skissere luft. Vi snakker da om kontinuummodellen eller partikkelmodellen. Kontinuummodellen omhandler at gass er elastisk og sammenhengende, mens partikkelmodellen viser at det er mange små partikler med tomrom mellom partiklene og den kan presses sammen på grunn av tomrommet. De fleste elever vil helle mot kontinuummodellen, men det kan være vanskelig å gjennomskue hvilken modell elevene faktisk bruker. (Tveita, 1994).

"Innsyn i partikkelmodellen, kan etter min oppfatning hjelpe elevene til å forstå at alt som er bygd opp av atomer, er stoff i generell mening" (Håland, 2011). For videre læring i naturfag er partikkelmodellen et viktig naturfaglig begrep med stor overføringsverdi til andre temaer innenfor naturfagen. For eksempel sanser, fotosyntesen, vannets kretsløp m.m. En grunnleggende forståelse for partikkelmodellen og begreper tilknyttet denne vil gi elevene fordeler senere.

Elevene har få erfaringer om partikler og lite tyder på at elevene har en egen oppfatning av partikkelmodellen for stoffer. Partikler er fenomener som elevene ikke har kunne erfart med sine egne sanser, derav lav forståelse for at alt er bygd opp av usynlige partikler. Ved introduksjon av partikkelmodellen kan det være mange elever som nikker og sier at de forstår at f.eks luft består av partikler, men senere vil flere av elevene streve med å kunne beskrive luft ved direkte bruk av partikkelmodellen. Når man skal introdusere grunnleggende modeller i naturfag er det lurt å legge denne tidlig i naturfagundervisningen, og på veien bruke hverdagsfenomener og elevenes forestillinger til å skape forståelse (Øyehaug, 2013). Arbeidsmåter og forståelse i naturvitenskapen er gjensidig avhengig av hverandre (Øyehaug, 2014).

2.3. Hverdagsforestillinger.

"Begrepet hverdagsforestillinger innebærer et fokus på at de fungerer "til hverdags", at de bygger på erfaring, og at de lett kan forstås" (Angell et al., 2011, s. 154). For elevene handler det om at den kunnskapen og erfaringen de sitter inne med er verdifulle i deres hverdag, men i forhold til naturvitenskapen er den ikke nødvendigvis verdifull (Øyehaug, 2013; Angell et al., 2011).

Hverdagsforestillingene kan være dyptsittende eller mer overfladiske. Dyptsittende forestillinger

"overlever" undervisning, og eleven beholder sine forestillinger fremfor å ta til seg den nye kunnskapen som blir presentert. Dette bunner gjerne ut i at forestillingen eleven har fungerer i hverdagen og han har egne erfaringer eller bevis for at det faktisk gjør det. Mer overfladiske forestillinger er lettere å få bukt med (Angell et al., 2011).

En lærer er derfor avhengig av å finne hvilke forestillinger elevene har, for å kunne endre disse. Noen ganger kan det være lurt å trekke frem det som eventuelt er riktig med elevenes forestillinger, bygge videre på dette og kvitte seg med det som er galt. "Læreren må kjenne til, og kunne diagnostisere, forestillinger som elever ofte har, og se hvordan de er forbundet med elevenes hverdagskunnskap" (Angell et al., 2011).

2.4. Grunnleggende ferdigheter i naturfag.

I Kunnskapsløftet (Udir, 2013b) under læreplanen i naturfag står det at elevene etter 4.trinn skal kunne bruke naturfaglige begreper til å forklare eller beskrive observasjoner, utforske fenomener knyttet til luft og gjennomføre forsøk knyttet til stoffer og stoffblandinger. Elevene skal kunne "lytte, tale og samtale for å beskrive, dele og utvikle kunnskap med naturfaglig innhold som er knyttet til observasjoner og erfaringer" (Udir, 2013b). Elevene skal kunne formidle den kunnskapen de sitter inne med, stille gode spørsmål, kunne argumentere og forklare. For å kunne gjøre dette stilles det krav til at elevene har kunnskap om naturfaglige begreper.

Undervisningsmodellen "Forskerføtter og leserrøtter" er hentet fra USA og har fokus på utforskende arbeidsmetoder og grunnleggende ferdigheter i naturfag. Tanken bak dette er å skape engasjerte elever med åpne og kreative oppgaver, som gir rom for multimediale læringsaktiviteter (Ødegaard, 2011). Undervisningsmodellen legger opp til å gjennomføre praktiske oppgaver, lese, skrive og snakke. Gjennom varierte arbeidsmetoder kan det være lettere å treffe flere elever. Forskere ved naturfagsenteret har jobbet med denne undervisningsmodellen og sier at ved å veksle mellom de ulike metodene skrive, lese, snakke og gjøre, så kan det være lettere for læreren å skaffe seg et bredere bilde av elevenes forståelse. Å arbeide på denne måten med naturfag kan man gjøre på mange måter og selv om undervisningsmodellen egentlig har forhåndslagde undervisningsopplegg, kan man hente inspirasjon fra modellen til å gjennomføre annen undervisning i naturfag (Grønli, 2014).

2.5. Tilpasset opplæring.

I opplæringsloven (1998) § 1-3 står det: "Opplæringa skal tilpassast evnene og føresetnadene hjå den enkelte eleven, lærlingen og lære kandidaten". Dette handler om at skolen skal legge til rette for at elevene skal få best mulig utbytte av opplæringen. Skolen kan legge til rette for tilpasset opplæring ved å bruke varierte arbeidsmetoder, tilpasse nivå, organisering av undervisning osv. (Udir, 2014). Skolen skal ha rom for alle, undervisningen skal tilpasses enkelte eleven, klassen, aldersgruppa, kunnskapsnivå, fag og tema. Tilpasset opplæring er et bredt begrep og omfavner mye (Udir, 2011). Før handlet ofte tilpasset opplæring om at den skulle individtilpasses, utenfor klasserommet. Den tilpassede opplæringen er i dag slik at den så langt det lar seg gjøre gjennomføres i klasserommet. Det vises til at elever har et større læringsutbytte ved fellesskapsorientert undervisning. Vi snakker om en bred tilnærming av tilpasset opplæring (Manger, Nordahl & Lillejord, 2010).

2.6. Sosial læringsteori.

Vygotskij er en sentral sosiokulturell teoretiker. Han mente at ved hjelp av språk og i samhandling med andre lærer vi raskere. I forbindelse med Vygotskij snakker vi ofte om "den nærmeste utviklingssonen", denne viser at i samhandling med andre så tar vi i bruk ulike redskaper, samarbeider og finner løsninger. Han mente at læringen skjer to ganger, først på et sosialt nivå og deretter på et individuelt nivå (Helland, 2009a). Den nærmeste utviklingssonen er innenfor elevens rekkevidde, men eleven må ha hjelp av andre for å kunne utvikle sin kompetanse. "Oppgaver som en elev ikke kan løse alene, men som han eller hun kan løse ved hjelp fra lærer eller medelever, aktiverer mentale funksjoner som allerede er under utvikling, og ikke bare de som har modenhet" (Manger, 2009, s.297). Denne utviklingssonen er en forlengelse av den "aktuelle utviklingssonen", i denne sonen klarer eleven seg selv. Interaksjonen og relasjonen med andre er viktig, og språket spiller derfor en sentral rolle (Moen, 2011).

2.6.1 Sosial læring.

En arbeidsmetode knyttet til den nærmeste utviklingssonen kan være å bruke arbeidskamerater. Dette er medelever som samarbeider og eksempelvis diskuterer et spørsmål før svaret/ene kommer. Denne arbeidsmetoden kan gi elevene informasjon de trenger for å kunne endre sin læringsprosess, utvikle seg og vite hva de må jobbe mer med (Slemmen, 2012). Ved bruk av arbeidsmetoder hvor elevene må samarbeide, er det viktig å skape et gode relasjoner mellom elevene. Å bruke elever

som "assistentlærere" for hverandre har vist seg å kunne ha en betydelig effekt på elevers læring (Manger, 2010).

Barns læring blir ofte styrt og tilrettelagt av andre, men etterhvert som barnet får erfaringer fra sosiale settinger vil det kunne tilegne seg den kunnskapen det har observert andre gjøre. Ved å oppmuntre elevene, støtte de, la de observere og delta vil elevene kunne overta og gjøre dette til sine egne tankeredsaker (Bråten, 2011).

2.6.2 Språk og begrepslæring.

Språket gjør at vi kan kommunisere med andre mennesker. Vi kan bruke ord, muntlig og skriftlig, og ved bruk av språket kan individet utvikle bevisstheten og utforske sine tanker, kunnskap og begrensninger (Moen, 2011).

Vygotskij snakket om to typer begreper, vitenskaplige og spontane. De spontane begrepene er de ordene barna lærer i oppveksten, i hverdagen med bakgrunn i de opplevelser og erfaringer de har gjort seg. De vitenskaplige begrepene er mer strukturerte og er begreper barna møter i den faglige opplæringen. Disse begrepene utvikles via dedikert og godt arbeid, og krever samarbeid mellom lærer og elev. Begrepene ses i sammenheng med hverandre, det handler om å gjøre de spontane begrepene om til vitenskaplige, knytte de kjente begrepene opp mot ukjente begreper, og gjøre dem til sine egne (Helland, 2009b; Jordet, 2010).

Mye tyder på at språket i naturfag er vanskelig for elever, men både det muntlige og skriftlige språket er viktig. "Å lære naturvitenskapens språk er en viktig del av naturfagundervisningen, og elevene kan bare lære naturvitenskapens språk ved å få muligheter til å praktisere bruken av det" (Mork & Erlie, 2010, s.23). Wellington og Osbourne har fire kategorier for de naturfaglige ordene, disse er navsettende ord, prosessord, begreper og matematiske "ord" og symboler. Matematiske ord er tegn/symboler, navsettende ord er virkelige objekter/enheter, prosessord er abstrakt og viser til naturfaglige prosesser, begreper er den største kategorien viser til ideer, prinsipper og forestillinger. "Jo mer abstrakt et begrep er, desto større er behovet for å benytte modeller og analogier (sammenligninger) i undervisningen" (Mork & Erlie, 2010, s.25).

Bruk av begrepstavle er noe man kan ta i bruk som et hjelpemiddel ved innlæring av begreper i naturfagundervisningen. En begrepstavle består av vanskelige begreper eller forklarende ord som

trenger en påfølgende forklaring. Tavlen kan henge oppe hele tiden, eller hentes frem når det er naturfagundervisning. Man kan hele tiden fylle på og ta vekk begreper etter hva som passer undervisningen og klassen.

3. Metode.

3.1 Forskningsdesign

I samfunnsvitenskap snakker vi ofte om kvalitativ og kvantitativ forskning. Kvalitativ metode er fleksibel og lite formalisert, og gir rom for å skape improvisasjon og kreative tilpasninger. Mens kvantitativ metode strukturerer problemfeltet i variabler, gir oss tallresultater og skaper grunnlag for generaliseringer (Befring, 2015).

Mine undersøkelser er gjennomført på en skole i østlandsområdet, skolen hører til et tettsted. Det er ca.300 elever på skolen fordelt fra 1-7.trinn. Skolen har to paralleller på hvert trinn og undersøkelsene mine er gjennomført i den ene parallellen på 4.trinn. Klassen består av 20 elever. Bakgrunnen for valget av denne klassen er mer eller mindre tilfeldig, og bunner ut i tilgjengelighet. Jeg har vært litt i denne klassen før og når de ikke hadde hatt om tema stoffer når jeg skulle undervise i klassen fikk jeg muligheten til å gjennomføre mine undersøkelser den perioden jeg skulle være der.

I denne oppgaven landet jeg på å bruke en kombinasjon av kvantitativ og kvalitativ metode, en flermethodisk tilnærming. Dette kalles en triangulering (Befring, 2015). Bakgrunnen for dette valget er for å kunne besvare problemstillingen best mulig. Formålet med oppgaven er å få en generell oversikt over klassens engasjement, mottakelse og utbytte av introduksjonen av partikkelmodellen, samtidig som jeg ønsker å gå dypere i hva noen utvalgte elever har tenkt. For å kunne få til dette har jeg brukt observasjon, intervju og "spørreskjema" (tegning).

3.2. Spørreskjema.

Spørreskjema (vedlegg kap.8.1) jeg brukte i forbindelse med mine undersøkelser er hentet fra heftet: "Elevaktive undervisningsmetoder i naturfag brukt for å formidle den kinetiske partikkelteorien for stoffa" (Tveita, 1994).Spørreskjema fremstår som en tegning. Det består av tre kolber med luft, hvor elevene skal tegne luftpartiklene inne i kolba - før og etter at det er tatt ut litt luft. Spørreskjema som metode "er således tilrettelagt for innsamling av *massedata*, der informantene kan svare på spørsmål og dermed på ulike måter gi en *skriftlig selvrapport* (Befring, 2015, s.77). En viktig ting når det kommer til bruk av spørreskjema i klasserommet er at det blir gitt tydelig og god instruksjoner til alle, slik at det ikke er tvil om hva de skal gjøre. Utformingen av

spørreskjema må være systematisk utarbeidet. Dette for å kunne lykkes best mulig med undersøkelsen, unngå misforståelser og feilmarginer (Befring, 2015). I denne sammenhengen er mitt spørreskjema veldig enkelt i den forstand at det bare er en oppgave som skal besvares, det er ikke mye å lese, elevene skal ikke svare med tekst og det er heller ikke faste svaralternativer.

3.3. Observasjon

Observasjon som metode kan være deltakende og ikke-deltakende, og den kan være godt strukturert eller lite strukturert. I denne undersøkelsen har jeg vært en deltakende observatør, jeg har hele tiden vært i klasserommet og deltatt i undervisningen, altså direkte observasjon. Denne type observasjon gir deg som observatør utfordringer med tanke på påvirkning av både de og det som skal observeres. “Et karakteristisk trekk ved denne metoden er at forskeren bruker seg selv som registrerings-, vurderings- og måleinstrument” (Befring, 2015, s.73).

I denne undersøkelsen har jeg hatt undervisningen med elevene samtidig som jeg har observert. I enkelttimer har en annen lærer hatt hovedansvaret, slik at jeg har kunne hatt større fokus på observasjon. I perioden har jeg hatt noen fokusområder som jeg har valgt å observere på bakgrunn av problemstillingen. Fokusområdene har vært:

- 1). Elevdeltagelse med fokus på engasjement/interesse.
- 2). Utbytte med fokus på forståelse.
- 3). Bruk av begreper.

I hovedsak har jeg valgt å observere klassen som helhet, fordi det har vært det mest hensiktsmessige med tanke på at jeg har hatt undervisningen selv, og for å kunne svare på problemstillingen. Det har vært mye bruk av arbeidskamerater og i den forbindelse har jeg konsentrert meg om 1-2 par av gangen, observert og hørt hva disse har pratet om. Disse har variert fra gang til gang for å skaffe meg en oversikt over hele klassen og ikke bare enkeltelever.

3.4. Intervju.

Intervju er en muntlig selvrappport og i denne undersøkelsen har det bestått av en forsker som spør og en informant som svarer. Jeg har foretatt oppsøkende intervju, noe som vil si at jeg har oppsøkt informantene der de er, i denne sammenhengen på skolen. Det er blitt benyttet semistrukturert

intervju, hvor jeg har fulgt en intervjuguide (vedlegg kap.8.9) Jeg har valgt å stille spørsmål som er lette å forstå for elevene, samtidig som jeg har prøvd å unngå og stille ledende spørsmål for å få elevenes oppriktige mening (Befring, 2015).

Intervjuene har foregått på individnivå med en forsker og en informant, og har hatt en gjennomsnittsvarighet på 20 minutter fra eleven kom inn i rommet til den gikk ut av døra. Jeg har bevisst valgt å ikke ha altfor lange intervjuer med tanke på at de ble tatt ut av annen undervisning og med tanke på elevenes unge alder og konsentrasjonevne over tid.

Elevene er plukket ut på bakgrunn av hva de har svart på et spørreskjema/tegning som er gjennomført i klassen to ganger, en før undervisningsperioden og en etter endt undervisningsperiode. Her valgte jeg ut besvarelser jeg oppfattet som interessante og ønsket å vite mer om. Intervjuene ble gjennomført relativt kjapt etter at undervisningsperioden var over. Elevene fikk vite dag og time (på skolen) for intervjuet slik at de visste hvilken time de ble tatt ut av.

Intervjuguiden ble brukt som en mal for intervjuet, i tillegg ble det stilt naturlige oppfølgingsspørsmål og hjelpende forklaringer hvis nødvendig. Hovedfokuset var at eleven skulle prate mest mulig og jeg minst mulig. Intervjuene ble gjort så like som mulig, men med de variasjonene som måtte tas hensyn til med tanke på ulike elevforutsetninger.

4. Resultater.

Resultatene fra spørreskjema og observasjon viser at ingen elever i den aktuelle klassen visste noe om partikkelmodellen før vi startet. Flere elever hadde hørt om stoffer, men visste lite om det. Noen sa at det var å gjøre forsøk og å blande forskjellige ting, mens andre foreslo at stoffer var gardiner og en elev foreslo narkotika. I undervisningsperioden observerte jeg en økende interesse og forståelse for partikkelmodellen, og gjennom intervjuene av de utvalgte elevene sitter jeg igjen med en oppfatning av at flere elever har utvidet sin kompetanse. Resultatene fra spørreundersøkelse, observasjon og intervju presenteres i de neste underkapitlene.

4.1 Spørreskjema (kolbetegning) - resultater.

Elevene fikk utdelt et ark (vedlegg 1, Kap. 8.1) hver seg som de fikk instruksjoner til hvordan skulle gjennomføres. Arket ble delt ut i første undervisningsøkt og elevene svarte individuelt. I tabell 1 er det en oversikt over de dataene som ble samlet inn.

Tabell 1. Spørreskjema - kontinuummodellen vs. partikkelmodellen.

Valgt modell.	Kolbetegning 1	Kolbetegning 2
Partikkelmodellen.	0	7
Kontinuummodellen	17	13
Ikke besvart	3	0

Resultatene fra denne undersøkelsen viste at ingen av 20 elever hadde kjennskaper til partikkelmodellen. De fleste elevene tegnet luft som streker eller skraverte/fargela i den første kolba, mens noen få valgte å "tegne" blankt. I den kolba hvor det var tatt ut litt luft tegnet fortsatt elevene streker eller skraverte, men da færre streker eller svakere skravering. Noen elever valgte at det var mindre luft i hele kolba, mens andre foreslo at lufta som var igjen ble liggende i bunn eller toppen av kolba. Eksempler på elevbesvarelser ligger som vedlegg (Kap.8.2)

Etter undervisningsperioden på 4 uker, fikk elevene utdelt det samme spørreskjema. Resultatene fra denne undersøkelsen viste at 7 av 20 elever tegna luft som luftpartikler, sju elever hadde tatt i bruk partikkelmodellen. 5 av disse 7 hadde tegna korrekt med partikler fordelt i hele den første kolba og færre partikler fordelt i den siste. 1 av 7 hadde valgt å tegne store partikler i den første kolba og små partikler i den andre kolba. Den siste av de sju valgte å fordele alle partiklene i hele kolba på den

første, mens partiklene lå på bunn i den siste.

De resterende 13 elevene har fortsatt streker eller skravering, med sterk skravering/mange streker i første kolba og færre streker/svakere skravering i andre kolba, noen få har fortsatt at den resterende lufta ligger på bunnen av kolba. Den andre gangen undersøkelsen ble gjennomført var det ingen som svarte "blankt".

4.2 Observasjon - resultater.

4.2.1 Begreper.

Ved introduksjonen av partikkelmodellen kunne man observere at ordet partikkelmodellen ble abstrakt for elevene. Når de derimot fikk presentert partikkelmodellen på smartboard, på tavla og på ark så var det litt lettere å se. I tillegg fikk de se eksempler på hva de tre fasene kunne være og da kunne en observere at de visuelle bildene ga elevene en økt forståelse.

I undervisningsperioden ble elevene introdusert for flere vanskelige begreper, og begrepstavle ble innført. Denne hadde flere elever god nytte av og elevene fikk aktivt delta med å sette riktig ord til rett forklaring. Begrepstavla ble bevisst brukt i undervisningen og synliggjort for elevene hver naturfagtime. I samtale med elevene ble begrepene fra tavla brukt og det ble lagt inn føringer/utfordringer på x-antall ord fra begrepstavla ved forklaringer. I dette arbeidet kunne det observeres at det naturfaglige språket til tider er vanskelig for elevene.

4.2.2 Arbeidskamerater.

Det ble brukt mye arbeidskamerater i denne perioden og for denne klassen var det tydelig en god arbeidsmetode. Begrepstavla ble mye brukt i forbindelse med arbeidskamerater. Denne arbeidsmetoden gjorde at alle elevene tok i bruk begrepene i en relativt ufarlig situasjon, alle elevene får sagt noe, hørt sin egen stemme og samtidig fungerer elevene som assistentlærere for hverandre. Baksiden med denne arbeidsmetoden er at ikke alle elevene fungerer like godt sammen, og det vil være varierende utbytte fra arbeidskamerat til arbeidskamerat. Dette ble løst på den måten at arbeidskameratene var flytende og ble endret fra uke til uke slik at det ikke var de samme gjennom hele perioden.

4.2.3 Praktisk arbeid.

Undervisningsperioden hadde flere forsøk, f.eks engangssprøyte uten spiss, vannets kretsløp og veiing av ball m/luft. Forsøkene viste at mange elever blir utrolig engasjerte og innlæring av begreper ser ut til å gå lettere, dette forutsetter at det er fokus på begrepene før, under og etter forsøkene. Elevene får knyttet begrepene opp mot praktiske eksempler som de selv aktivt har fått deltatt i og/eller observert. Ved gjennomføring av forsøk var alle elever, uansett nivå, ivrige deltagere, og når man hørte på praten mellom elevene under og etter forsøkene kunne man høre at alle hadde noe å snakke om for alle visste noe. Det praktiske arbeidet ser ut til å være en motivator for flertallet av elevene, og det er med på å skape interesse for naturfaglige fenomener. Samtidig kan man se at iveren kan ta over og at det faglige fokuset får mindre plass.

4.2.4 Elevengasjement.

I den aktuelle klassen er det slik at man må jobbe for å få elever til å svare i plenum. Utover i arbeidet med dette temaet har vi observert at elevaktiviteten på akkurat dette området har økt, flere elever rekker opp hånda og vil svare. Begrepstavla har blitt tatt i bruk av elevene som et hjelpemiddel til å finne ord de kan bruke for å svare på spørsmål. I den siste timen med dette temaet var elevene utrolig ivrige og alle begreper som var gjennomgått i løpet av undervisningsperioden kom opp på tavla kun ved hjelp av elevene. I tillegg kunne de aller fleste si noe om begrepene. Denne iveren var det morsomt å observere.

4.3 Intervju - resultater.

Resultatene fra intervjuene med de tre utvalgte elevene presenteres i tabeller. Kolbetegningen ligger som vedlegg (Kap.8.3-8.8).

Tabell 2. Kolbetegning.

	Elev 1	Elev 2	Elev 3
Kolbetegning 1	Skraverte hele den øverste kolba med blå farge. Skraverte den nederste kolba med svakere blåfarge.	Fargelagt hele den første kolba. Nederste kolba lå lufta igjen i bunnen.	Eleven har tegna "røyk" i øverste kolbe med sterke streker. Svakere streker i kolba hvor det er tatt ut litt luft.
Kolbetegning 2	Tatt i bruk	Tatt i bruk	Eleven tegner mange

	<p>partikkelmodellen.</p> <p>Fordelt partiklene i hele kolba.</p> <p>Har mange partikler i den øverste kolba, og færre i den nederste.</p>	<p>partikkelmodellen, men partiklene ligger fortsatt igjen i bunnen av kolba på den hvor det er tatt ut litt luft.</p>	<p>"røykstreker" i den øverste kolba.</p> <p>Tegner færre streker i den kolba hvor det er tatt ut litt luft.</p>
--	--	--	--

Tabell 3. Hva er partikkelmodellen?

Hva er partikkelmodellen?	Elev 1	Elev 2	Elev 3
	<p>Det er hvordan ting ser ut når de er i gass, flytende og fast stoff.</p> <p>Han sa at man måtte bruke magiske briller for å kunne se hvordan partiklene ser ut.</p> <p>Forklarte relativt godt, og tok i bruk noen naturfaglige begreper under intervjuet.</p> <p>For eksempel at når vann fordampes så går partiklene fra å være flytende til å bli i gassform.</p>	<p>Eleven svarte at den viser hvordan partiklene ser ut.</p> <p>Partiklene tegner vi som små rundinger og at de så ulikt ut i forhold til hvilken form de var i.</p> <p>De tre fasene var litt vanskelig å forklare med de rette ordene, men eleven viste at hun hadde forstått at det var snakk om fast stoff, væske og gass.</p>	<p>Utfordrende å forklare hva partikkelmodellen er.</p> <p>Ordet partikkelmodellen virket abstrakt og vanskelig for eleven.</p> <p>Eleven trengte en del påminnelser.</p> <p>Kom frem til at den viser oss hvordan vann ser ut med magiske briller.</p>
Sitater om partikkelmodellen:	<p>“Sånn vanndamp er vann som har blitt til gass”</p>	<p>“Det er en sånn ting som viser hvordan partiklene ser ut liksom”</p>	<p>"Isbiten blir liksom til vann... Og ehm, det er fordi, ehm eeehh, partiklene? ...rister. Og eh, isbiten smelter".</p>

Tabell 4. Hva er luft?

Hva er luft?	Elev 1	Elev 2	Elev 3
	<p>Bestemt, luft er noe, men vi kan ikke se det til vanlig.</p> <p>Litt vanskelig å forklare at luft er noe helt konkret.</p> <p>Ved påminnelser på hvilke forsøk vi har gjennomført kom han med eksempler.</p> <p>En ballong vil bli tyngre når vi fyller den med luft, fordi luft veier noe, og i luft er det jo faktisk luftpartikler.</p> <p>I engangssprøyta så tok luft plass, fordi det var ikke mulig å dytte stempelet på sprøyta helt inn.</p>	<p>Eleven konkluderte med at luft er noe.</p> <p>Vanskelig å ordlegge hvorfor luft er noe.</p> <p>Ved påminnelse av forsøk med ball m/ og u/luft - fortalte eleven at vi fant ut at luft veier noe, og da må det jo være noe.</p>	<p>Svarer kjapt at luft er noe.</p> <p>Hun husket ballforsøket hvor ballen ble tyngre med luft enn uten luft, og det betydde jo bare at luft var noe.</p> <p>Eleven husket hvor mye ballen hadde gått opp i vekt og var fast bestemt på at dette var vekta til luft.</p> <p>Eleven påpekte også at vi må ha luft for å kunne leve, så da burde det jo være noe.</p>
Sitat om luft:	"Ja, luft er noe. I den sprøyta... der tok den jo liksom plass. Det gikk ikke å trykke inn, det var luft der".	"Luft er noe, men vi kan ikke se det".	"Luft er noe... Det veier 6 gram".

Tabell 5. Kolbetegning - Hva har du tenkt?

Kan du forklare hva du har tenkt/tegna?	Elev 1	Elev 2	Elev 3
	Han fortalte at etter at han hadde lært om partikkelmodellen og hvordan man kunne bruke magiske briller til	<p>Visste ikke noe om partikkelmodellen, hadde hørt ordet partikkel før.</p> <p>Nå visste hun litt mer,</p>	Vi kunne ikke se luft, men hvis hun måtte tegne det så vi kunne se det, så ville hun gjøre

	<p>å se partikler så hadde han sett for seg at luft måtte være små rundinger.</p> <p>Han forklarte godt hvordan luftpartiklene brukte hele den plassen den hadde til rådighet og at luftpartikler beveger seg raskt og kolliderer i hverandre</p>	<p>f.eks: når vi tegner partikler så tegner vi dem som små rundinger.</p> <p>På kolbetegning 2 hadde eleven vanskeligheter med å forklare hva hun hadde tenkte.</p> <p>Etter litt samtale ville eleven endre sin tegning slik at partiklene brukte hele kolba.</p>	<p>det sånn.</p> <p>Vanskelig for denne eleven og komme med noen annen forklaring enn at hun ikke helt visste og derfor bare hadde latet som at lufta var grå som røyk.</p> <p>Etter samtale om partikkelmodellen (de tre fasene kunne eleven fortelle meg at i gass så var partiklene små rundinger langt fra hverandre.</p> <p>Eleven uttrykte allikevel ikke at hun ville gjøre om på tegningen sin.</p>
Sitat om kolbetegning:	<p>“Vi kan ikke se dem, men vi kan bruke magiske briller. Og, ehm, da kan vi liksom se dem. Så da... tegna jeg dem som rundinger”</p>	<p>"Jeg veit ikke helt hva jeg tenkte jeg. Ehm. Eh. De bruker jo... ehm, hele plassen?"</p>	<p>"Ehm... tror ikke det. Lufta på tegninga... den er egentlig, eh... Usynlig?"</p>

Tabell 6. Tema stoffer.

Hvordan har det vært å ha om tema stoffer?	Elev 1	Elev 2	Elev 3
	<p>Morsomt og interessant.</p> <p>Spesielt med praktiske</p>	<p>Veldig gøy.</p> <p>Spesielt arbeidet med vannets kretsløp.</p>	<p>Litt vanskelig, men morsomt.</p> <p>Forsøk og øvelser på</p>

	forsøke. Hadde fått gjøre forsøk selv, eller de hadde fått sett på og oppleve.		smartboard. Gøy å få delta mye.
--	---	--	------------------------------------

Tabell 7. Hva har elevene lært?

	Elev 1	Elev 2	Elev 3
Har du lært noe? Hva?	At alt rundt oss består av stoffer. Partikkelmodellen kan fortelle oss om hvordan et stoff sitter sammen.	Luft er noe og partikler ser ut som små rundinger hvis vi bruker magiske briller. Vannet i sjøen stiger og blir til skyer, skyene blir til regn og sånn fortsetter det hele tiden.	Eleven hadde lært at luft er noe og veier noe. Vannet i sjøen ble til skyer og skyene ble til regn.
Sitat om hva eleven har lært.	"At alt rundt oss består av stoffer, og vi kan bruke den der... ehm, partikkelmodellen for å vise åssen partiklene sitter"	"Partikler er små rundinger som vi ikke kan se, men de er over alt"	"Jeg har lært at luft veier noe".

5. Drøfting.

I dette kapittelet vil jeg drøfte problemstillingen i lys av teorikapittelet med utgangspunkt i de resultatene jeg har samlet inn. Jeg vil legge hovedfokuset på noen områder, områdene er:

- observasjonen av klassen sett under ett
- i hvilken grad elevene har hatt utbytte av introduksjonen av partikkelmodellen
- elevengasjementet
- resultatene fra intervjuene jeg har gjennomført.

Med disse områdene i hovedfokus har jeg valgt å dele drøftingen inn i underkapitler i forhold til de forskningsmetodene som er brukt. Tilslutt drøftes resultatene samlet.

5.1. Kolbetegning - drøfting.

Denne ble som tidligere nevnt besvart både i oppstarten av tema og avslutningsvis. Her kan vi etter første besvarelse få bekreftet at det er flere hverdagsforestillinger blant elevene. Med tanke på at luft ikke er noe, at luft ser ut som røyk og at luft legger seg på bunnen. Dette er vanlige hverdagsforestillinger. Luft er et vanskelig begrep for elevene og en vanlig oppfatning er at luft ikke veier noen ting eller at det ikke er noen ting (Naturfagsenteret, u.å.). Forståelsen for begrepet luft i denne sammenhengen er ikke tilstede og alle elevene bruker kontinuummodellen for å presentere luft slik de ser det. Elevene presenterer luft som en elastisk, sammenhengende masse (Holt, 2014; Tveita, 1994). Her kan man kanskje allerede stille spørsmål om det er for tidlig å introdusere partikkelmodellen for fjerdeklassinger med tanke på hvilke forutsetninger de faktisk har for å kunne forstå partikkelmodellen. På den annen side er barn nysgjerrige og ved tidlig introduksjon og tilpasset undervisning vil man kunne skape interesse hos elevene.

Etter endt undervisningsperiode og kolbetegning 2 kan vi se at 7 av 20 elever har tatt i bruk partikkelmodellen. Ut i fra dette kan vi tolke resultatene slik at vi har avdekket og endret noen hverdagsforestillinger. Elevene har tatt til seg kunnskapen, utviklet seg og endret sine forestillinger om luft (Angell et al., 2011). Samtidig er det fortsatt en stor andel av elevene som ikke har tatt i bruk partikkelmodellen. For mange elever er fortsatt partikkelmodellen et abstrakt fenomen som det er vanskelig å koble opp mot sin egen hverdag og gjøre til sin egen.

5.2 Observasjon - drøfting.

I løpet av denne fire ukers perioden har jeg på bakgrunn av observasjon valgt ut noen fokusområder:

1. Hvordan elevenes engasjement og deltagelse i timene vokste utover i perioden. I en klasse hvor det i utgangspunktet er vanskelig å få elever til å rekke opp hånda og ta ordet i hel klasse, forandret dette bildet seg totalt fra første til siste time.
2. Varierte arbeidsmetoder ga tid og rom for at flere elever fikk utfolde seg på den arenaen som de trives og lærer best i.
3. Elevene prøvde aktivt å bruke de nye begrepene i samtale med medelever og i hel klasse.

Man kunne observere et voksende engasjement ettersom elevene lærte mer om partikkelmodellen. Elevene ble mer aktive og tok i bruk flere naturfaglige begreper. Introduksjonen av partikkelmodellen sammen med noen utvalgte begreper har gitt elevene en større forståelse for hva skyer er, hva som skjer når det regner og at luft er noe. Vi kan se dette i sammenheng med at elevene har fått ta i bruk en modell for å kunne visualisere objekter og fenomener (Mathiassen, 2015). Vi kan også se dette i sammenheng med at elevene har utviklet de spontane begrepene til vitenskaplige begreper, hvor det ukjente har blitt knyttet til det kjente (Helland, 2009b; Jordet, 2010).

Elevene har fått presentert mye variert undervisning, hvor de har kunne uttrykke seg muntlig og skriftlig, vi har dramatisert, lest og lytta og gjort ulike forsøk. Dette er bruk av tilpasset opplæring i en bred tilnærming hvor vi ønsker å treffe flest mulig elever i klasserommet (Manger et al., 2010) Elevene har fått ulike tilnærminger til tema og fått inputt via ulike arbeidsmetoder (Udir, 2014). I undervisningen har jeg i denne forbindelse sett hvor viktig det er med varierte arbeidsmetoder og undervisningsmetoder, og hvordan ulike metoder treffer ulike elever.

Du grunnleggende ferdighetene i naturfag har fått sin utfoldelse ved bruk av varierte undervisningsmetoder. Ved bruk av arbeidskamerater har elevene fått deltatt muntlig og måtte vært en aktiv lytter. Vi kan se at systematisk og god bruk av arbeidskamerater har vært hensiktsmessig i denne klassen med tanke på både tilpasset opplæring og grunnleggende ferdigheter. Med

forskerføtter og leserøtter i bakhodet kan vi se en klar sammenheng mellom tilpasset opplæring, grunnleggende ferdigheter og ikke minst elevengasjement. Undervisningsmodellen "Forskerføtter og leserøtter" har en klar overføringsverdig og er en inspirasjonskilde til å drive naturfagundervisning (Grønli, 2014). Med varierte undervisningsmetoder har det sett ut til at flere elever har klart å henge ulike begreper på sine egne knagger. Ved hjelp av hverdagslige erfaringer og ny kunnskap har flere hverdagsforestillinger blitt avdekket og endret. Sett i sammenheng med den nærmeste utviklingssonen til Vygotskij har elevene blitt utfordret til å utvikle seg innenfor sine rammer. Men vi kan også se at noen elever kanskje har vært helt i ytterkant av sine forutsetninger for å kunne klare å tilegne kunnskap om tema (Manger, 2009). Bruken av arbeidskamerater henger også tett sammen med Vygotskij's teorier og viktigheten av språk. I samhandling med andre, både medelever og lærere, har elevene fått benytte seg av ulike arbeidsmetoder for å fremme bruken av naturfaglige begreper. Elevene har jobbet i den nærmeste utviklingssonen hvor de har blitt utfordret på et nivå som de klarer å strekke seg etter, ikke alene, men sammen med andre (Helland, 2009b; Manger, 2009).

5.4 Intervju av elever - drøfting.

5.4.1 Elev 1.

Denne eleven har vist en markant endring fra kolbetegning 1 til kolbetegning 2. Etter første tegning var det klart at denne eleven hadde hverdagsforestilling om at luft bare er en sammenhengende elastisk masse, den såkalte kontinuummodellen (Tveita, 1994). I det videre arbeidet med tema stoffer og partikkelmodellen har vi i løpet av perioden klart å avdekke og endre på denne hverdagsforestillingen. Dette kan vi se ut i fra resultatene på kolbetegning nummer to og fra svarene i intervjuet. På tegning nummer to har eleven endret sin hverdagsforestilling og tatt i bruk partikkelmodellen. Eleven har tatt til seg den kunnskapen han har blitt presentert og gjort den til sin egen og skaffet seg sine egne erfaringer som gjør at han har fått en dypere forståelse for partikkelmodellen (Holt, 2014; Tveita 1994).

Eleven har opparbeida seg en forståelse for at partikkelmodellen har en nytteverdi for eleven til å kunne forstå ulike fenomener innenfor naturfag. Akkurat slik som Sjøberg sier i Mork og Erlien (2010), barn skal lære naturfag for at det skal ha en verdi senere i livet. Bruk av ulike arbeidsmetoder har gavnet denne eleven godt, eleven bruker flere naturfaglige begreper som

partikkel, partikkelmodellen, flytende, gassform og fast stoff, og påpeker at det har vært morsomt med det praktiske.

5.4.2 Elev 2.

Fra kolbetegning 1 til kolbetegning 2 har denne eleven vist at hun har begynt å få en forståelse for partikkelmodellen. I tegning nummer en bruker eleven kontinuummodellen i stedet for partikkelmodellen. Luften er tegnet som en sammenhengende elastisk masse, mens i tegning nummer to er luften tegnet som partikler. Forskjellen fra denne eleven til elev 1 er at hun fortsatt har den hverdagsforestillingen at lufta som er igjen i kolben legger seg på bunnen, slik som vann ville ha gjort. Dette er en vanlig hverdagsforestilling hos elevene og bunner ut i erfaringer elever har fra hverdagen (Tveita, 1994). Eleven har begynt på prosessen med å gjøre partikkelmodellen til en del av sin kunnskap, men har ikke kommet helt i mål. De spontane begrepene som Vygotskij snakker om er i ferd med å knyttes til de vitenskaplige begrepene eleven har blitt introdusert for (Helland, 2009b).

5.4.3 Elev 3.

Elev nummer 3 ser også på luft som en sammenhengende elastisk masse og bruker kontinuummodellen. Denne eleven velger også å bruke denne modellen på tegning nummer 2. Eleven har ikke tilegnet seg tilstrekkelig med kunnskap om partikkelmodellen slik at hun har gjort den til sin egen og knyttet den opp mot sine hverdagslige fenomener (Holt, 2014; Tveita, 1994). Resultatene kun fra kolbetegningen med denne eleven ville fortalt oss at det er for tidlig å bli introdusert for partikkelmodellen, men med bakgrunn i intervjuet vil jeg påstå at det ikke er for tidlig. Eleven har fått tak i noen begreper og begynt en prosess for å tilegne seg mer kunnskap om stoffer og partikkelmodellen. Senere i grunnskoleløpet vil eleven ha mer om tema stoffer og partikkelmodellen, eleven vil da kunne innhente sine kunnskaper og henge nye begreper og fenomener på allerede kjent/hørt kunnskap. I forhold til sin nærmeste utviklingssone som Vygotskij prater om så har dette tema kanskje vært helt i ytterkant av hva denne eleven har kunne klare å strekke seg etter, men samtidig har vi vært innenfor med tanke på at eleven selv synes at det har vært gøy og interessant. Jobber man utenfor den nærmeste utviklingssonen hos elevene vil det skape misnøye og frustrasjon over å ikke få til (Manger et al., 2010).

5.5 Introduksjon av partikkelmodellen.

Spørreskjema, observasjon og intervju har vært ulike forskningsmetoder som ble tatt i bruk med tanke på å få en mer helhetlig svar på problemstillingen. Trianguleringen har hatt som bakgrunn å få et større bilde enn bare hva en enkel spørreundersøkelse ville ha hatt (Befring, 2015).

Undervisningsopplegget er lagt opp med tanke på å introdusere partikkelmodellen på en enkel og grunnleggende måte slik at nysgjerrigheten og engasjementet skal vekkes hos elevene.

Samlet sett mener jeg at undersøkelsen gir et bilde av at det ikke er for tidlig å introdusere partikkelmodellen allerede på 4.trinn. Tar man bare utgangspunkt i spørreundersøkelsen vil den gi et inntrykk av at det er for tidlig, men observasjonen viser noe helt annet. Dette kan ses i sammenheng med at en kvantitativ spørreundersøkelse ofte gir rom for generaliseringer og man får ikke utdypende svar, mens man ved en kvalitativ metode som observasjon eller intervju får mer utdypende svar på spørsmål man stiller (Befring, 2015).

5.5.1 Sosial læring.

Ut i fra Vygotskijs teori om den nærmeste utviklingssonen og betydningen av språk og samhandling med andre for å oppnå læring kan vi se at elevene har hatt nytte av bruken av arbeidskamerater, gruppearbeid og dialog i fellesskap. Sammen med medelever og lærer har elevene tatt i bruk hverandre som læringsressurser, både de sterke og de svake elevene har hatt utbytte av dette (Helland, 2009b) Ved bruk av arbeidskamerater er man avhengig av at elevene kan samarbeide godt. Elevene kan være hverandres "assistentlærere", noe som har vist seg å ha god effekt på elevenes læring (Manger, 2010). Den gjentatte bruken av arbeidskamerater ser ut til å ha skapt en tryggere klasseromskultur, noe som har ført til at elevaktiviteten har blitt høyere. Flere har meldt seg på og de faglige samtalene mellom elevene har blitt bedre (Slemmen, 2012).

5.5.2 Begrepsforståelse.

Gjennom bruk av begrepstavle, dialog i fellesskap og arbeidskamerater har elevene fått mange repetisjoner på de begrepene som er introdusert. Gjentatte repetisjoner og systematisk arbeid med begrepsforståelse har hjulpet elevene til å få et større ordforråd og en større forståelse for naturfag. Ser vi på det resultatene fra observasjonen har elevene hatt en voldsom progresjon fra første til siste

time med tema stoffer. Via arbeidskamerater, dramatiseringer, praktiske forsøk, begrepstavle og individuelle oppgaver har elevene fått være med å delta aktivt for å skape en relasjon til de begrepene som har vært presentert. Gjøre abstrakte ord til noe konkret og observerbart ser ut til å ha en god effekt på elevenes forståelse. I samhandling med andre har elevene brukt språket til å utvikle kunnskaper og til å organisere sine egne tanker (Mork & Erlie, 2010). Viktigheten av å drive begrepsinnlæring tidlig kan ses i sammenheng med å få bukt med hverdagsforestillinger. Elevene hadde flere hverdagsforestillinger som vi aktivt måtte jobbe med å endre. Når elevene skaffer seg egne erfaringer knyttet til ulike fenomener og begreper kan man observere at elevene endrer den oppfatningen de hadde fra starten (Øyehaug, 2013; Angell et al., 2011).

Forskjellen blant elevene med tanke på begrepsforståelse er stor, dette kan vi se på elev 1 og elev 3 som ordlegger seg på helt ulike måter. Elev 1 bruker ord som partikkelmodellen, vanddamp, gassform, flytende og fast stoff. Mens Elev 2 og 3 bruker de mer kjente hverdagslige ordene som vann, luft, skyer, regn, rundinger osv. Elev 1 har altså utviklet sine spontane begreper til vitenskaplige begreper. Elev 2 og 3 er på vei dit, men de spontane begrepene er fortsatt mer brukt enn de vitenskaplige (Helland, 2009b; Jordet, 2010).

5.5.3 Interesse for naturfag.

En stor andel av elevene har vist en voksende interesse for naturfag. Noen elever har blitt mer interessert, noen var allerede interessert og observasjonen kan fortelle oss at ingen er totalt uinteressert. Vi kan se interessen i sammenheng med undervisningen og dens variasjon. Undervisningen har vært lagt opp etter forskerføtter og leserøtter sin tankegang med at de grunnleggende ferdighetene skal være godt representert (Grønli, 2014). Slik som Utdanningsdirektoratet sier så skal det være rom for alle elever og det skal legges tilrette for tilpasset opplæring i klasserommet med bruk av varierte arbeidsmetoder. Felleskapsorientert undervisning har i denne sammenheng vist seg å være lærerikt for alle elevene (Manger, Nordahl & Lillejord, 2010). Her kan intervjuene med elevene trekkes frem som en pekepinn, de tre intervjuobjektene har alle hatt et utbytte av undervisningen selv om de har ulike forutsetninger for å kunne skaffe seg en forståelse for tema. Undervisningsopplegget har i tillegg tatt høyde for elevenes alder og at tema som presenteres er en introduksjon og en smakebit på hva som kommer senere i skoleløpet (Udir, 2014). I denne sammenhengen vil jeg trekke frem en elev som sa "Det er dette som er naturfag" når han fikk være med på praktiske forsøk.

6. Konklusjon.

Problemstilling: "Kan man introdusere partikkelmodellen for elever på 4.trinn, og hvordan?"

I arbeidet med stoffer og partikkelmodellen er min tolkning at man må gå litt vekk fra læreboka og ha variert undervisning med arbeidsmetoder som gjør elevene til aktive deltagere. For denne klassen har bruken av arbeidskamerater spilt en nøkkelrolle for å kunne lykkes. Gjennom praktiske forsøk og bruk av begrepstavle har elevene fått samtale mye om ulike fenomener. Elevene har fungert som "assistentlærere" for hverandre, og utviklet en større forståelse for stoffer og partikler enn det de i utgangspunktet hadde. Utfordringene med arbeidskamerater er at det er en arbeidsmetode som må være innarbeidet i klasseromskulturen, det er derfor ikke gitt at denne arbeidsmetoden ville fungert like godt i en annen klasse.

Siste time med dette tema og denne klassen var utrolig interessant. Planen for timen var lagt, men timen ente opp med å bli gjennomført på en helt annen måte. Elevene var utrolig engasjerte og alle begreper endte til slutt opp på tavla kun ved håndsopprekking. I tillegg til at begrepene kom opp på tavla kunne elevene si noe om begrepene. Denne timen fortalte meg at det ikke hadde vært fortidlig å introdusere partikkelmodellen i denne klassen.

Min tolkning er derfor at partikkelmodellen kan introduseres allerede på 4.trinn. Elever er nysgjerrige, og med nysgjerrigheten i bunn ligger mye tilrette for at man kan fange elevenes interesse.

Partikkelmodellen i en enkel versjon har absolutt fanget elevenes interesse. Og når elevene møter tema stoffer neste skoleår hadde det vært interessant og sett hvilke forkunnskaper de da sitter inne med. Å kunne følge denne klassen også de neste årene rundt dette tema hadde vært interessant og det er kanskje først da man kan se om elevene har hatt utbytte over tid av introduksjonen av partikkelmodellen. Hvis man da kunne sammenlignet med en klasse som ikke blir introdusert for partikkelmodellen før på mellomtrinnet, hadde undersøkelsen blitt enda mer interessant.

7. Litteratur.

- Angell C., Bungum B., Henriksen E. K., Kolstø S. D., Persson J & Renstrøm R. (2011). *Fysikkdidaktikk*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Befring E. (2015). *Forskningsmetoder i utdanningsvitenskap*. Oslo: Cappelen Damm.
- Bråten I. (2011). Elevers læring. I M. B. Postholm, P. Haug, E. Munthe & R. J. Krumsvik (red.), *Lærerarbeid for elevenes læring 1-7* (s.41-60). Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Grønli K. S. (2014). *Slik skal elevene bli flinkere i naturfag*. Lokalisert 29.04.2016 på:
<http://forskning.no/barn-og-ungdom-pedagogiske-fag-samfunnskunnskap-skole-og-utdanning/2014/03/slik-skal-elevene-bli>
- Helland T. (2009a). Vi lærer på ulike måter. I T. Manger, S. Lillejord, T. Nordahl & T. Helland. *Livet i skolen 1. Grunnbok i pedagogikk og elevkunnskap* (s.185-216). Bergen: Fagbokforlaget.
- Helland T. (2009b). Vi lærer hele tiden. I T. Manger, S. Lillejord, T. Nordahl & T. Helland. *Livet i skolen 1. Grunnbok i pedagogikk og elevkunnskap*. (s.119-154). Bergen: Fagbokforlaget.
- Holt, A. (2014). *Læring og undervisning av sentrale ideer i fysikk. Kompendium i Naturfag 1, emne 1*. Hamar: Høgskolen i Hedmark.
- Håland B. (2011). *Hvorfor er de grunnleggende begrepene så viktige i kjemi*. Lokalisert 16.03.2016 på: <http://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=1826875>
- Jordet A. (2010). *Klasserommet utenfor: Tilpasset opplæring i et utvidet læringsrom*. Oslo: Cappelen Akademis.
- Manger T. (2009). Motivasjon og læring. I T. Manger, S. Lillejord, T. Nordahl & T. Helland (red.),

Livet i skolen 1. Grunnbok i pedagogikk og elevkunnskap (s.279-310). Bergen: Fagbokforlaget.

Manger T. (2010). Jevnaldrendes betydning. I S. Lillejord, T. Manger & T. Nordahl (red.), *Livet i skolen 2. Grunnbok i pedagogikk og elevkunnskap: Lærerprofesjonalitet*.(s.101-136). Bergen: Fagbokforlaget.

Manger T., Nordahl T. & Lillejord S. (2010). Rett til læring i et felleskap. I S. Lillejord, T. Manger & T. Nordahl (red.), *Livet i skolen 2. Grunnbok i pedagogikk og elevkunnskap: Lærerprofesjonalitet* (s.33-63). Bergen: Fagbokforlaget.

Mathiassen, K. (2015). Bruk av modeller i biologiundervisningen. I P. v. Marion & A. Strømme (red.), *Biologididaktikk*. (s.209-235). Cappelen Damm Akademisk

Moen T. (2011). Utviklingsstøttende lærer-elev-relasjoner. I M. B. Postholm, P. Haug, E. Munthe & R. J. Krumsvik (red.), *Lærerarbeid for elevenes læring 1-7* (s.131-146). Kristiansand: Høyskoleforlaget.

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

Naturfagsenteret (u.å). *Ballong*. Lokalisert 03.05.2016 på:
<http://www.naturfag.no/grubleoppgave/vis.html?tid=1265948>

Opplæringsloven, LOV-1998-07-17-61. § 1-3.

Slemmen T. (2012). *Vurering for læring i klasserommet. 2.utgave*. Oslo: Gyldendal akademisk.

Tveita J. (1994). *Elevaktive undervisningsmetoder i naturfag brukt til å formidle den kinetiske partikkelteorien for stoffa*. Nesna: Høgskolen.

Utdanningsdirektoratet [Udir] (2011) *Generell del av læreplanen. Tilpasset opplæring*. Lokalisert 29.04.2016 på: <http://www.udir.no/Lareplaner/Kunnskapsloftet/Generell-del-av-lareplanen/Det-arbeidande-mennesket/#a4.5>

Utdanningsdirektoratet [Udir] (2013a). *Kompetansemål etter 7.årstrinn*. Lokalisert 28.04.2016 på:
<http://www.udir.no/kl06/nat1-03/Hele/Kompetansemaal/kompetansemal-etter-7.-arstrinn/>

Utdanningsdirektoratet [Udir] (2013b). *Kompetansemål etter 4.årstrinn*. Lokalisert 28.04.2016 på:
<http://www.udir.no/kl06/nat1-03/Hele/Kompetansemaal/kompetansemal-etter-4.-arstrinn/>

Utdanningsdirektoratet [Udir] (2014) *Veiledning i lokalt arbeid med læreplaner. Tilpasset opplæring*. Lokalisert 29.04.2016 på: <http://www.udir.no/Lareplaner/Veiledninger-til-lareplaner/Veiledning-i-lokalt-arbeid-med-lareplaner/5-Lokalt-arbeid-med-lareplaner-i-fag/Tilpasset-opplaring/>

Ødegaard M. (2011). *Forskerfotter og leserrøtter - et tilpasningsdyktig prosjekt i naturfag*. Lokalisert 29.04.2016 på: <http://utdanningsforskning.no/artikler/forskerfotter-og-leserrotter--et-tilpasningsdyktig-prosjekt-i-naturfag/>

Øyehaug A. B. (2013). *Teorier om hvordan barn lærer naturfag (om stoffer og kjemiske reaksjoner)*. Upublisert manuskript brukt i undervisning ved Høgskolen i Hedmark, avd. Hamar.

Øyehaug A. B. (2014). *Utforskende arbeidsmåter i skolefaget naturfag*. Upublisert manuskript brukt i undervisning ved Høgskolen i Hedmark, avd. Hamar.

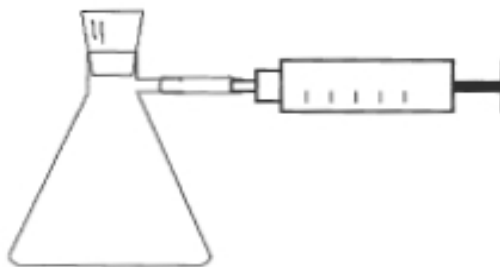
8. Vedlegg.

8.1. Spørreskjema - kolbetegning.

Luft 1



Tegninga viser ei tett flaske som inneholder luft. Tenk deg at du har magiske briller på slik at du kan se lufta inne i flasken. Tegn inn hvordan det vil se ut!



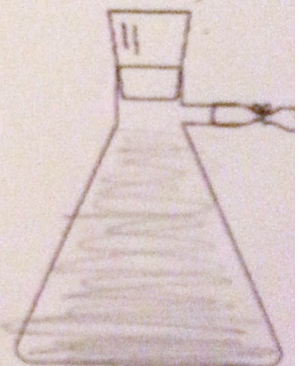
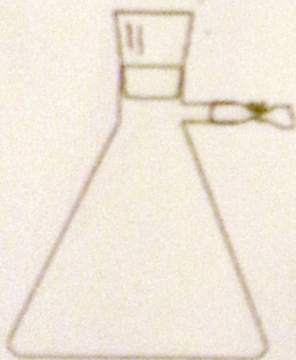
Noe luft blir tatt ut av flasken ved hjelp av ei pumpe.



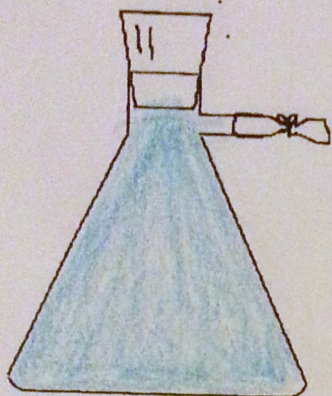
Dette er samme tette flaske etter at noe luft er tatt ut. Tenk at du har magiske briller på slik at du kan se lufta i flasken. Tegn inn hvordan det vil se ut nå!

8.2. Kolbetegning - eksempler elevbesvarelser.

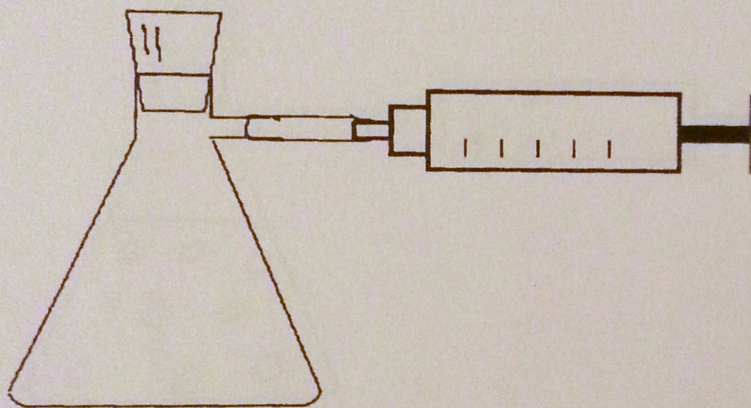
Dette er samme tette flaska etter at noe luft er tatt ut.
Tenk at du har magiske briller på slik at du kan se
lufta i flaska.
Tegn inn hvordan det vil se ut nå!



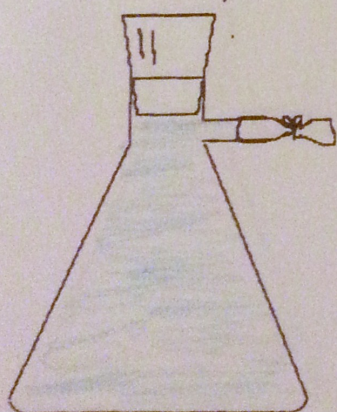
8.3. Kolbetegning 1 - Elev 1.



Tegninga viser ei tett flaske som inneholder luft. Tenk deg at du har magiske briller på slik at du kan se lufta inne i flasken.
Tegn inn hvordan det vil se ut!

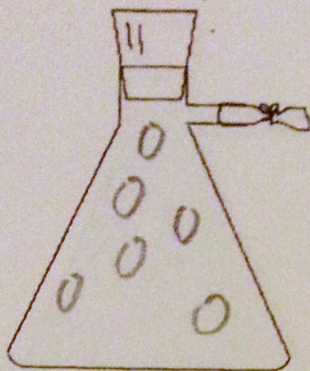


Noe luft blir tatt ut av flasken ved hjelp av ei pumpe.

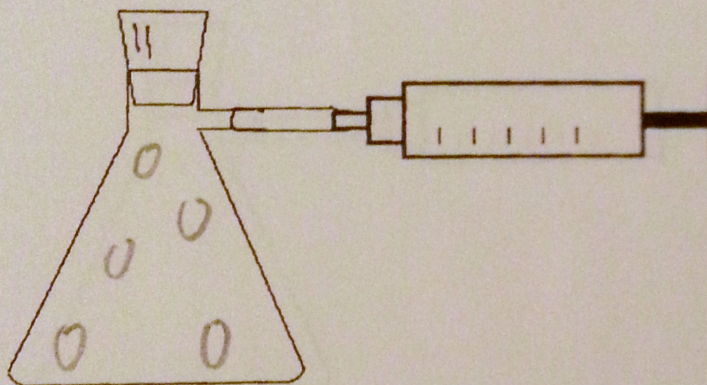


Dette er samme tette flasken etter at noe luft er tatt ut. Tenk at du har magiske briller på slik at du kan se lufta i flasken.
Tegn inn hvordan det vil se ut nå!

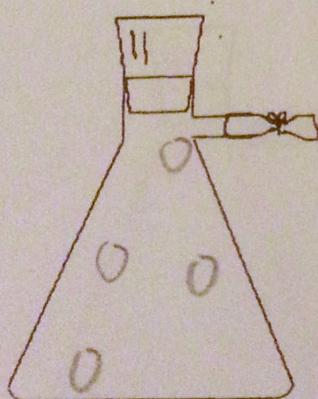
8.3. Kolbetegning 2 - Elev 1.



Tegninga viser ei tett flaske som inneholder luft. Tenk deg at du har magiske briller på slik at du kan se lufta inne i flaska. Tegn inn hvordan det vil se ut!

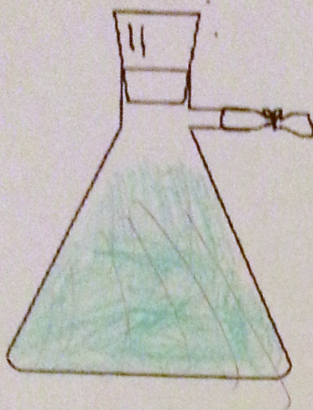


Noe luft blir tatt ut av flaska ved hjelp av ei pumpe.

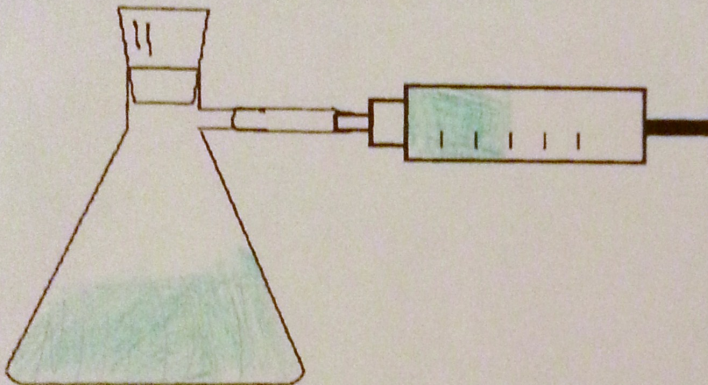


Dette er samme tette flaska etter at noe luft er tatt ut. Tenk at du har magiske briller på slik at du kan se lufta i flaska. Tegn inn hvordan det vil se ut nå!

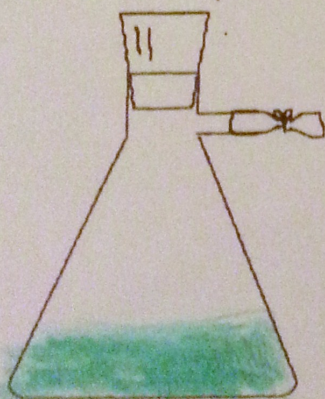
8.5. Kolbetegning 1 - Elev 2.



Tegninga viser ei tett flaske som inneholder luft. Tenk deg at du har magiske briller på slik at du kan se lufta inne i flaska. Tegn inn hvordan det vil se ut!



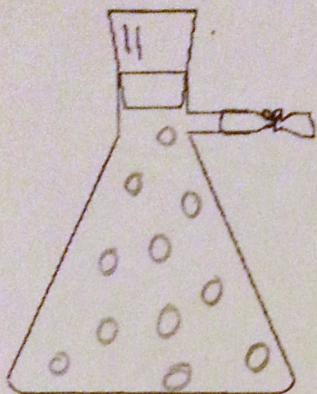
Noe luft blir tatt ut av flaska ved hjelp av ei pumpe.



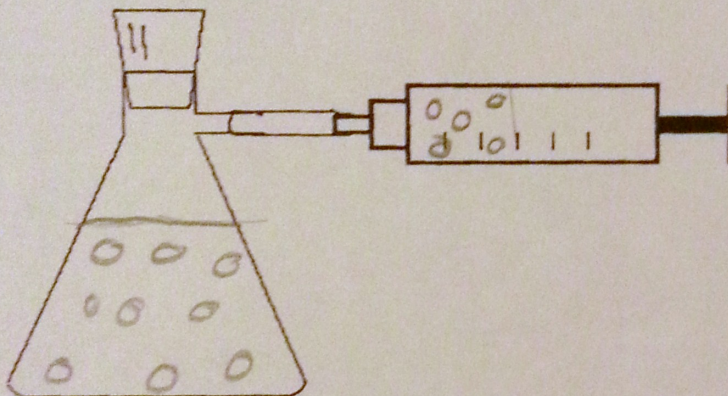
Dette er samme tette flaska etter at noe luft er tatt ut. Tenk at du har magiske briller på slik at du kan se lufta i flaska. Tegn inn hvordan det vil se ut nå!

Arbeidsark 1

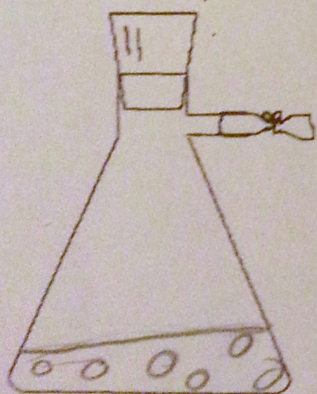
8.6. Kolbetegning 2 - Elev 2.



Tegninga viser ei tett flaske som inneholder luft. Tenk deg at du har magiske briller på slik at du kan se lufta inne i flaska. Tegn inn hvordan det vil se ut!



Noe luft blir tatt ut av flaska ved hjelp av ei pumpe.

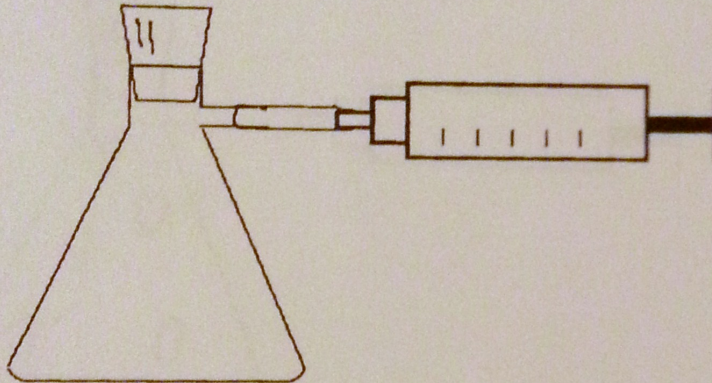


Dette er samme tette flaska etter at noe luft er tatt ut. Tenk at du har magiske briller på slik at du kan se lufta i flaska. Tegn inn hvordan det vil se ut nå!

8.7. Kolbetegning 1 - Elev 3.



Tegninga viser ei tett flaske som inneholder luft.
Tenk deg at du har magiske briller på slik at du
kan se lufta inne i flasken.
Tegn inn hvordan det vil se ut!

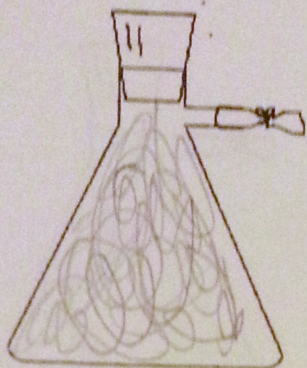


Noe luft blir tatt ut av
flaska ved hjelp av ei
pumpe.

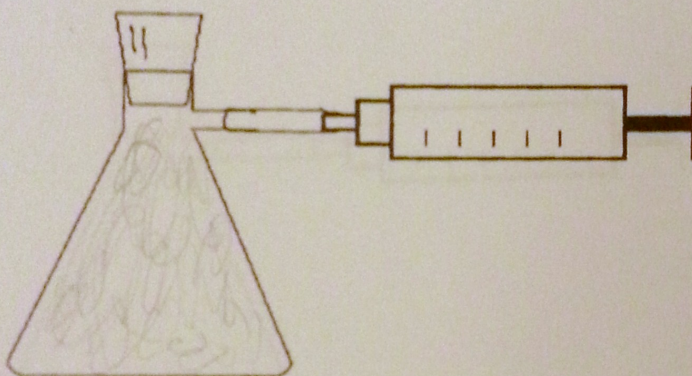


Dette er samme tette flasken etter at noe luft er tatt
ut.
Tenk at du har magiske briller på slik at du kan se
lufta i flasken.
Tegn inn hvordan det vil se ut nå!

8.8. Kolbetegning 2 - Elev 3.



Tegninga viser ei tett flaske som inneholder luft. Tenk deg at du har magiske briller på slik at du kan se lufta inne i flaska. Tegn inn hvordan det vil se ut!



Noe luft blir tatt ut av flaska ved hjelp av ei pumpe.



Dette er samme tette flaska etter at noe luft er tatt ut. Tenk at du har magiske briller på slik at du kan se lufta i flaska. Tegn inn hvordan det vil se ut nå!

8.9. Intervjuguide.

Intervjuguide

Introduksjon av partikkelmodellen på 4.trinn.

Informanter: 3 elever på 4.trinn.

Sted: Grupperom på elevens skole.

Varighet: ca. 20 minutter.

Fokusområder: partikkelmodellen, luft, begreper, forståelse, motivasjon/engasjement, læringsutbytte.

Generelle spørsmål:

- Hva er partikkelmodellen?

- Hva er luft? Er luft noe? Hvordan ser luft ut?

- Kan du forklare hva du har tegna? (kolbetegning).

* still oppfølgingsspørsmål slik at eleven klarer å forklare for seg.

- Hva har vært det beste med å ha om tema stoffer?

- Har du lært noe?

* Hva?

8.10. Undervisningsopplegg.

Uke 1.

Økt 1, 45 minutter, klasserommet.

- Introduksjon av nytt tema - stoffer. Hva er et stoff? Arbeidsmetode: Felles dialog med elevene.
- Elevene fikk utdelt spørreskjema med kolbetegning. Kolbetegningen (vedlegg) er hentet fra heftet til Tveita (1994). Arbeidsmetode: Individuelt.
- Grubletegning (vedlegg) hentet fra naturfag.no. Hva er luft? Er luft noe? Veier luft noe?
Arbeidsmetode: Felles dialog og arbeidskamerater.
- Forsøk: Ball med og uten luft. Utstyr: Ball, ballpumpe, vekt, elever. Arbeidsmetode: Felles observasjon og dialog.
- Introdusere partikkelmodellen. Arbeidsmetode: Tavleundervisning, dialog med elevene, dramatisering.
- Oppsummering.

Økt 2, 45 minutter, klasserommet.

- Oppstart av timen. Hva gjorde vi forrige time? Arbeidsmetode: Felles dialog i klassen.
- Videre arbeid med partikkelmodellen med fokus på luft. Arbeidsmetode: Tavleundervisning, felles dialog med elevene, arbeidskamerater.
- Forsøk: Engangssprøyte. Utstyr: engangssprøyte uten spiss. Prøve seg frem, snakke med arbeidskamerat, få ulike oppgaver med engangssprøyter. Arbeidsmetode: Arbeidskamerat, felles dialog.
- Partikkelmodellen. Begrepstavle (stoff, partikkel, gass, væske, fast stoff). Arbeidsmetode: Felles dialog med klassen, arbeidskamerater.
- Oppsummering. Hva kan vi nå? Arbeidsmetode: Arbeidskamerat, tankekart på tavla.

Økt 3, 45 minutter, naturfagrommet.

- Oppstart av timen. Hva gjorde vi forrige time? Arbeidsmetode: Felles dialog i klassen, arbeidskamerat.
- Hva er et forsøk? Hva gjør vi på naturfagrommet? Hva er en rapport? Hva er en hypotese?
Arbeidsmetode: Felles dialog i klassen.
- Forsøk: Bakepulver og eddik. Utstyr: Flaske, ballong, trakt, bakepulver, eddik, skje, plastkopper, beskyttelsesbriller, forskerfrakk, rapportark, blyant og viskelær. Arbeidsmetode: Gruppearbeid, lærerstyrt.
- Oppsummering av timen. Hva har vi lært?

Uke 2.

Økt 4, 45 minutter, klasserommet.

- Oppstart av timen. Hva gjorde vi forrige uke? Arbeidsmetode: Arbeidskamerat, felles dialog i klassen.
- Hva er partikkelmodellen? Fokusområdet på vann. Arbeidsmetode: Tavleundervisning, arbeidskamerater.
- Begrepstavle (stoff, partikkel, gass, væske, fast stoff, hypotese, temperatur, fordampe). Arbeidsmetode: Felles dialog i klassen, arbeidskamerater.
- Dramatisering av vann med faseoverganger (isbit - vann - vanndamp). Arbeidsmetode: Felles i klassen, dramatisering.
- Smartboard oppgaver. "Dra på plass partikkelmodellen". Arbeidsmetode: Felles i klassen, elevaktivitet på smartboard.
- Oppsummering av timen. Hva har vi lært? Arbeidsmetode: Arbeidskamerat.

Økt 5, 90 minutter, klasserommet.

- Oppstart av timen. Hva gjorde vi forrige time? Arbeidsmetode: Felles dialog i klassen.
- Hva er partikkelmodellen? Tegne partikkelmodellen i arbeidsboka. Arbeidsmetode: Arbeidskamerat, tavlestyrt, individuelt.
- Forsøk: Svamp i skygge vs. sol. Utstyr: Svamp, vann. Arbeidsmetode: Felles observasjon i klassen.
- Grubletegning: Sokk på tørkesnor, hentet fra naturfag.no (vedlegg). Arbeidsmetode: Felles dialog i klassen, arbeidskamerater.
- Dramatisering: Fra isbit til vanndamp. Arbeidsmetode: dramatisering, felles i klassen.
- Begrepstavle. Arbeidsmetode: Felles i klassen, arbeidskamerater.
- Bruk av begreper muntlig. Arbeidsmetode: Arbeidskamerater.
- Oppgaver om partikkelmodellen, vann og luft.
- Oppsummering. Hva har vi lært i dag? Arbeidsmetode: Arbeidskamerater, felles dialog i klassen.

Uke 3.

Økt 6, 45 minutter, klasserommet.

- Oppstart av timen. Hva gjorde vi forrige uke? Arbeidsmetode: Tankekart på tavla.
- Forsøk: Svamp i skygge vs. sol. Vi følger opp forsøket fra dagen før. Hva har skjedd? Arbeidsmetode: Felles observasjon i klassen, felles dialog.
- Partikkelmodellen - hva skjedde med svampen? Arbeidsmetode: Arbeidskamerater.

- Forsøk: Planter i pose. Utstyr: Potteplante (for eks: urt fra butikken), plastpose. Arbeidsmetode: Felles observasjon i klassen.
- Begrepstavle (fordampe og kondensere).
- Oppsummering av timen. Hva har vi lært? Arbeidsmetode: Felles dialog i klassen.

Økt 7, 90 minutter, klasserommet.

- Oppstart av timen. Hva lærte vi forrige time? Arbeidsmetode: Felles dialog i klassen, tankekart på tavla.
- Partikkelmodellen. Husker vi den? Arbeidsmetode: Arbeidskamerater.
- Vannets kretsløp. Arbeidsmetode: Tavleundervisning.
- Forsøk: Vannets kretsløp. Utstyr: Stor bolle, mindre bolle, varmt vann, konditorfarge, plastfolie, isbiter. Arbeidsmetode: Felles observasjon i klassen.
- Vannets kretsløp. Arbeidsmetode: Smartboardøvelser, arbeidskamerater, individuelt arbeid.
- Begrepstavle. Vi bruker ordene fra tavla til å forklare vannets kretsløp. Arbeidsmetode: Arbeidskamerater.
- Oppsummering av timen. Hva har vi vært? Arbeidsmetode: Felles dialog i klassen, arbeidskamerater.

Uke 4.

Økt 9, 45 minutter, klasserommet.

- Oppstart av timen. Hva gjorde vi forrige uke? Arbeidsmetode: Felles dialog i klassen, arbeidskamerater.
- Jern. Hva er jern? Jobbe med tekst i læreboka. Arbeidsmetode: Arbeidskamerater og individuelt.
- Partikkelmodellen og jern. Arbeidsmetode: Felles dialog i klassen, arbeidskamerater.
- Dramatisering: Solslyng. Arbeidsmetode: dramatisering, felles i klassen, observasjon, elevaktivitet.
- Oppsummering av timen. Hva har vi lært? Arbeidsmetode: Arbeidskamerater.

Økt 10, 45 minutter, klasserommet.

- Oppstart av timen. Oppsummering av perioden.
- Hva har vi lært om tema stoffer? Arbeidsmetode: Felles tankekart på tavla, arbeidskamerater, felles dialog i klassen.