

Leik eller læring - Utbytte av eit skulebesøk på vitensenter

Inge Håvard Jore

BIO-3906 Mastergradsoppgåve i biologi

Mai 2010

Leik eller læring - Utbytte av eit skulebesøk på vitensenter

Inge Håvard Jore

BIO-3906 Mastergradsoppgåve i biologi

Mai 2010

FORORD

Denne oppgåva er avsluttande oppgåve i det integrerte mastergradsprogrammet lektorutdanning i realfag. Oppgåva er eit sjølvstendig arbeid på 30 studiepoeng.

Eg har hatt frihet til å velge ei fagleg eller didaktisk vektlegging av oppgåva, og har vald eit fokus på sistnevnte i denne oppgåva.

Arbeidet og prosessen med oppgåva har vore ei ny og spennande oppleving, eg har ikkje tidlegare vore med på eit prosjekt over så lang tid.

Rettleiarane mine, Hans-Georg Køller frå institutt for lærerutdanning og pedagogikk, og Mona Holmø frå Nordnorsk vitensenter skal ha mange takk for innspel, rettleiing og tilrettelegging.

Ein takk utan namn går og til kontaktlærarane på den eksperimentelle skulen og kontrollskulen, samt alle elevane eg fekk lov til å møte som villig stilte opp i undersøkinga.

Tromsø, mai 2010

Inge Håvard Jore

Innholdsliste

| | |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Kapittel 1: INNLEIING | 1 |
| 1.1 VITENSENTERMODELLEN..... | 1 |
| 1.1.1 Bakgrunn..... | 1 |
| 1.1.2 Vitensenterets filosofi..... | 1 |
| 1.1.3. PISA og TIMSS | 1 |
| 1.1.4 Problemstilling | 2 |
| Kapittel 2: TEORI..... | 3 |
| 2.1 KONSTRUKTIVISME..... | 3 |
| 2.1.1. Kognitiv konstruktivisme..... | 3 |
| 2.1.2 Sosial konstruktivisme | 4 |
| 2.2 CONTEXTUAL MODEL OF LEARNING | 6 |
| 2.2.1. Den personlige kontekst..... | 7 |
| 2.2.2. Den sosiokulturelle kontekst..... | 9 |
| 2.2.3. Den fysiske kontekst | 10 |
| 2.3.1 PISA | 10 |
| 2.3.2 TIMSS | 14 |
| 2.3.3 ROSE | 17 |
| 2.4 Eit vidt læringsbegrep | 18 |
| 2.5.1 Kjønnsskilnader | 19 |
| 2.5.2 Skilnader i interesser og haldningar..... | 20 |
| Kapittel 3: METODE | 23 |
| 3.1 Utvalg..... | 23 |
| 3.2 Kvalitativ eller kvantitativ metode..... | 23 |
| 3.2.1 Spørjeundersøking | 25 |
| 3.2.2 Intervju | 26 |
| 3.3. Intervju som metode..... | 26 |
| 3.4 Gjennomføring | 28 |
| Kapittel 4: RESULTAT | 30 |
| 4.1. Pretest..... | 30 |
| 4.1.1 Haldningar..... | 30 |
| 4.1.2 Førehandskunnskaper..... | 32 |
| 4.2.1. Posttest, fagleg kunnskap | 33 |
| 4.2.2. Posttest – elevanes oppfatning | 35 |
| 4.3.1 Elevintervju kontrollgruppe | 37 |
| 4.3.2 Elevintervju eksperimentell gruppe | 39 |
| Kapittel 5: DISKUSJON | 43 |
| 5.1.1 Fagleg utbytte..... | 43 |
| 5.1.2 Affektivt utbytte. Følelser, haldningar, motivasjon..... | 45 |
| 5.2 Kva kan eit vitensenter bidra med?..... | 46 |
| 5.2.1 Engasjere og involvere dei besøkande | 46 |
| 5.2.2 Bidra med autentiske gjenstander og utstyr | 48 |
| 5.2.3 Bidra til variasjon i undervisninga | 49 |
| 5.3 Kva er utfordringane? | 51 |
| 5.3.1 Samarbeid mellom skule og vitensenter | 51 |
| 5.3.2 Leik eller læring? | 53 |
| 5.3.3 Relevans mellom skulebesøk og vitensenterbesøk | 57 |

| | |
|---------------------------------------------|----|
| Kapittel 6: OPPSUMMERING OG KONKLUSJON..... | 59 |
| 6.1 OPPSUMMERING OG KONKLUSJON..... | 59 |
| 6.2 BEGRENŚINGAR..... | 60 |
| REFERANSER | 61 |

Vedlegg 1: Pretest

Vedlegg 2: Posttest

Vedlegg 3: Intervjuguide kontrollgruppe

Vedlegg 4: Intervjuguide eksperimentell gruppe

Vedlegg 5: Forsøk som vart gjort på vitensenterbesøket

Kapittel 1: INNLEIING

1.1 VITENSENTERMODELLEN

1.1.1 Bakgrunn

I 2003 ga Utdannings- og forskningsdepartementet (i dag Kunnskapsdepartementet) i oppdrag å starte eit vitensenterprogram, kalla VITEN. I dette låg det å utforme ein stratigi for utviklinga av 6 regionale vitensenter, og å følge opp denne strategien for perioden 2003-2006.

I 2006 vart arbeidet evaluert, og det vart bestemt å utvide programmet for perioden 2007-2009, samt å utvide antal regionale vitensenter med ein, til totalt 7.

I stortingsmelding nr. 44 (2008-2009) blir det slått fast at regjeringa ynskjer å vidareføre vitensenterprogrammet for perioden 2010-2014.

I dag finst det 8 regionale vitensenter i landet.

I strategimeldinga for perioden 2009-2011 ser me at den statlege driftsstøtta til vitensentera har auka kvart einaste år, og frå den første perioden (2003-2006) til den andre (2006-2009) vart støtta fordobla, frå 26 til snaue 54 millioner kroner.

1.1.2 Vitensenterets filosofi

Eit vitensenter er eit populærvitenskapelig opplevings- og læringscenter innan matematikk, naturvitenskap og teknologi der besøkande lærer gjennom å eksperimentere sjølve, både på eige hand og saman med andre. Tanken om den klassiske naturvitenskapelige eksperimentelle metode står som ein grunnstein i arbeidet, og vitensentera byggjer formidlinga si på eit aktivt læringsyn gjennom "learning-by-doing" og "hands on". Som ein naturleg følge av dette, skal det på eit vitensenter vere mange installasjonar som dei besøkande kan ta på og sjå på.

Her er det ikkje nødvendigvis dei vitenskapelige resultatane som skal innprentast, men å vise kor spennande vitenskapelig arbeid og eksperiment er. Kritikken imot vitensentermodellen går mykje på akkurat dette, at fokus er for mykje på aktivitet og underholdning og for lite retta imot kunnskapsformidling.

1.1.3. PISA og TIMSS

PISA står for Programme for International Student Assessment, og er ei internasjonal komparativ undersøkjing av skulesystema i ulike land. Dei undersøker kompetansen hjå 15-åringar i emna lesing, matematikk og naturfag. Kvar gong får eit av desse emna særskild fokus, i undersøkjinga frå

| Kapittel 1: INNLEIING

2006 var naturfag fokuset.

Undersøkjinga tar ikkje utgangspunkt i læreplanane til dei ulike landa, men derimot kompetanse som ein antar kjem blir viktige i framtida, på engelsk er begrepa *reading*, *mathematical* og *scientific literacy* brukt. Ei ekspertgruppe innanfor fagområda definerer kva som skal målast.

Trends in International Mathematics and Science Studies (TIMSS) er og ein internasjonal studie innanfor kompetansen til 4. og 8. klassingar innanfor matematikk og naturfag. Undersøkjinga blir gjennomført kvart 4. år. Noreg var med i undersøkjinga i 1995, 2003 og 2007. I motsetning til PISA, står TIMSS som ei læreplanbasert spørjeundersøkjing. Difor er ikkje PISA- og TIMSS-resultata direkte samanliknbare.

Resultata ifrå desse studiane blir presentert i kapittel 2.

1.1.4 Problemstilling

Norske elever scorer dårleg i realfag i dei nevnte TIMSS og PISA-rapportane samanlikna med andre land. Som ein følge av dette, har det vorte satt i gong tiltak for å auke interessen for og kunnskapsnivået i realfag hjå norske elever, eit av desse tiltaka er ei satsing på regionale vitensenter. Problemstillinga for denne oppgåva vert:

- På kva måte kan eit besøk på vitensenter bidra til skuleelevers faglege utbytte og interesse for naturfag?

Kapittel 2: TEORI

2.1 KONSTRUKTIVISME

Det finst eit utall av forskjellige læringsteoriar. Ein læringsteori prøver å seie noko om kva læring er og korleis den vert tileigna. Dei siste åra har den konstruktivistiske tankegangen slått rot innanfor skulesystemet. Det viser dette utdraget ifrå den generelle delen av den gamle læreplanen L97:

Læring skjer i alle livets situasjoner og særlig når et individ selv ser behovet for å utvikle kunnskaper, ferdigheter og holdninger ... Eleven bygger i stor grad selv opp sin kunnskap, opparbeider sine ferdigheter og utvikler sine holdninger. Dette arbeidet kan oppmuntres og påskyndes – eller hemmes og hindres – av andre ... Læring skjer ved at det nye forstås ut fra det kjente – de begreper en har, avgjør hva en kan gripe og fatte. Kunnskaper, ferdigheter og holdninger utvikles i et samspill mellom gamle forestillinger og nye inntrykk. Opplæringen må derfor knyttes til egne iakttagelser og opplevelser.
(Læreplan generell del, KUF 1996, s. 28–29)

Den konstruktivistiske ideen står i sterk motsetning til positivismen i synet på kva kunnskap er. Der positivismen slår fast at det finst ei objektiv sanning som mennesket kan avdekke gjennom sanseapparatet og observasjonar, seier konstruktivismen at kunnskap ikkje finst i seg sjølv. Derimot er kunnskap eit menneskeskapt, konstruert begrep som me har laga for å beskrive verda rundt oss. Kunnskap kan ikkje overførast frå eit menneske til eit anna, den må sjølv bli konstruert på eiga hand. Eit stort og viktig spørsmål er korleis denne kunnskapen vert konstruert i kvar enkelt av oss. Eit hovedpunkt her er at læring er eit resultat av individuell utforsking. Mest kjend er kanskje John Dewey for si vektlegging av individets aktive medverknad i læringsprosessen. Når individet utfører ei handling og ser resultatet av denne, og forstår samanhengen mellom dei to, då skjer læring. Det er Dewey som står bak uttrykket "learning by doing."

Det finst fleire retningar innanfor konstruktivismen, eg skal her nevne dei to viktigaste, kognitiv konstruktivisme og sosial konstruktivisme.

2.1.1. Kognitiv konstruktivisme

Den sveitsiske filosofen og psykologen Jean Piaget (1896-1980) er den som har bidratt mest til den kognitive konstruktivismen.

Imsen (2006) har summert opp Piaget sin teori om læring i 3 punkt:

1. Representasjon. Det positivistiske synet på læring, er at individet er som eit blankt ark. Gjennom å få innprenta kunnskap, blir dette arket fylt opp, og sidene blir fylt av innhald.

Piaget seier at individet ikkje er eit tomt ark, det bær med seg tanker, ideer og begrep inn i nye situasjoner, det finst ein *indre representasjon*. Piagets eige ord på dette er skjema. Når me er i ein gitt situasjon, har me forventningar til kva som vidare vil skje, fordi me bær med oss tidlegare tanker, ideer og begrep.

2. **Prosess.** I læringssituasjoner skjer det ein prosess, ei endring på det kognitive planet. For å forklare dette, bruker Piaget begrepa *assimilasjon* og *akkomodasjon*. Dersom ein observerer eit fenomen eller kjem opp i ein ny og ukjend situasjon, vil denne situasjonen bli fortolka ut frå det skjemaet ein ber med seg ifrå før av. Nye fenomen blir samanlikna og prøvd forklara med noko som er kjend ifrå før. Dersom tolkinga er tilfredsstillande, og det nye kan forklarast og sjåast i lys av det gamle skjemaet, har det skjedd ein *assimilasjon*.

Det kan derimot hende at det gamle skjemaet ikkje er tilstrekkelig til å forklare dei nye opplevingane. *Akkomodasjon* er ein annan delprosess, der skjemaet vert tilpassa og endra sånn at dei nye opplevingane og dei gamle erfaringane kan bli tolka av det same skjemaet.

3. **Motivasjon.** Det som er drivkrafta i læringsprosessen, er nettopp denne ubalansen som kan oppstå i *akkomodasjonsprosessen*. Dette er ein medfødt, sjølvregulerande prosess, det er ein indre trang til å utjevne ulikskapen som oppstår av ny tolking mot gammalt skjema. Det er ein evigvarande kamp for å oppnå ein indre balanse.

Piaget skil og mellom 2 typer kunnskap. *Figurativ kunnskap* er god gammaldags pugging som ikkje er relatert til skjema og kognitive strukturer. Kunnskap som derimot har gått igjennom *akkomodasjonsprosessen* er varig og individets eigne personlige kunnskap. Denne *operative kunnskapen* er meir verdifull enn den figurative.

2.1.2 Sosial konstruktivisme

Den kognitive konstruktivismen har fokus på det som foregår individuelt oppi hovudet på den som lærer. Kritikken imot Piagets teori går mest på at den ikkje tar med sosiale faktorer. Dette er ein faktor som Lev Vygotsky la stor vekt på. Vygotsky har og vunne mange tilhengerar dei siste åra. Ofte blir Vygotsky kalla ein sosial konstruktivist, medan andre meiner det blir meir rett å kalle den for *sosiokulturell teori* (Imsen 2006). Den sosiale konstruktivismen legg meir vekt på dei sosiale faktorane; språk, debatt, diskusjon, kultur og utforsking saman med andre er viktige faktorar for læring. I ein læringssituasjon er det eit samspel mellom ting, lyd, tekst og bilete, men mest av alt

skjer læring ofte saman med andre personer. Sjølv om Vygotsky sin teori ofte blir skilt ifrå den sosiale konstruktivismen og har fått navnet sosiokulturell teori, deler dei mykje likt i synet på språkets betydning for læring.

Sentralt i Vygotskys teori er den proksimale eller næraste utviklingssona, fig. 2.1. Eleven har ei grense for kva den kan oppnå åleine, og ei endå vidare grense for kva den kan oppnå med hjelp ifrå andre. Grensa mellom desse to kaller Vygotsky den proksimale utviklingssona. I dette ligg det at gjennom eit sosialt samspel med andre, vil ein kunne nå lenger enn om ein står åleine.

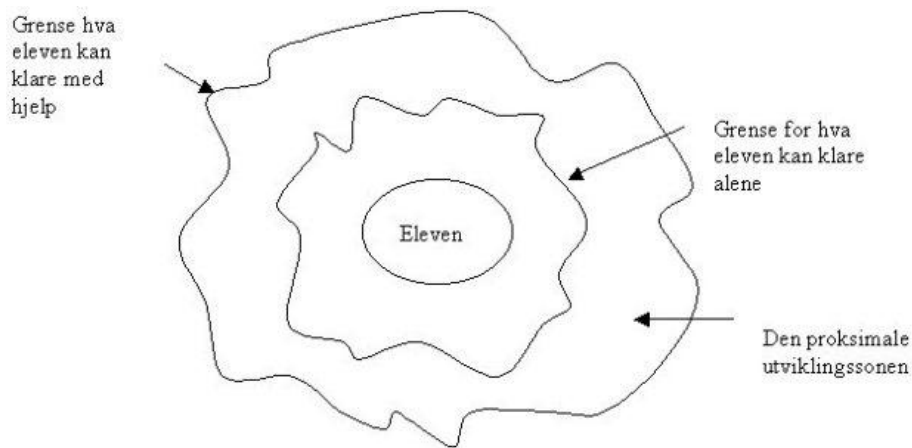


Fig. 2.1: Modell for den proksimale utviklingssonen i sosiokulturell teori.

Kunnskap er menneskeskapt i den forstand at me gjennom å snakke med kvarandre definerer ord for å beskrive verda. Dette blir gjort i felleskap med andre, og så blir me "einige" med kvarandre om kva kunnskap er. Dette varierer ifrå kultur til kultur. Men alle bær me med oss ein bagasje av sosiale faktorer som vil påverke oss i læringssituasjoner. Sagt med Piaget-terminologi vil faktorer som kultur, tradisjon og sosiale relasjonar farge den enkeltes skjema, og all ny kunnskap vil bli samanlikna og vurdert opp mot dette.

Døme på kor store konsekvenser sosiale faktorer kan skape, kan illustrerast ved kjende historiske hendingar som Kopernikus si oppdaging av det heliosentriske verdsbiletet. Oppdagingane han gjorde gjekk imot det som var allment akseptabelt, og førte til at han vart stempla som kjetter. Då andre merka kva Kopernikus måtte gjennomgå for det han var overtydd om, var det neppe lett for andre å neglisjere dei sosiale faktoranes påverknad på eigne meiningar. Eit ekstremt tilfelle, men at sosialt samspel på denne måten påverker i større og mindre grad er det ikkje tvil om.

I skulesamanheng kan dette til dømes eksemplifiserast med den sosiale kulturen i klassen. I enkelte klasser er det ein kultur for og status for å få gode karakterer, medan det i andre klasser er motsett. Det er ikkje utenkeleg at nokre elever kan finne på å gjere det dårleg på skulen med vilje for ikkje å stikke seg ut og få eit ufrivillig stempel ifrå andre medelever.

Det er lett å setje opp dei sosiale og dei individuelle faktorane opp imot kvarandre, men truleg er det meir tjenelig å sjå på dei som to komplementære faktorer.

2.2 CONTEXTUAL MODEL OF LEARNING

Falk og Dierking har definert noko dei kaller for contextual model of learning (Falk og Dierking 2000). Dei har sjølve oppsummert denne som "eit verktøy for å organisere kompleksiteten av læring i frie læringssituasjoner" (mi oversetjing). Forfattarane sjølv understreker at dette ikkje er ein teori i ordets rette forstand, då dei ikkje har til hensikt å finne nokre trylleformlar som kan revolusjonere læring. Dei ønsker bare å få ei forståing av at læring er eit komplekst fenomen som står i ein serie av ulike kontekster. Dei velger å kalle denne modellen eit rammeverk. Ein kontekst er eit begrep for omstendighetane rundt ei hending eller ein tilstand.

Gjennom dette rammeverket blir læring sett på som ein kontinuerlig og evigvarande dialog imellom eit individ og individets fysiske og sosiokulturelle miljø. Falk og Dierking opererer med 3 kontekstar, den personlige kontekst, den sosiokulturelle kontekst, og den fysiske kontekst. Desse kontekstane er aldri stabile, men endrer seg over tid. Dei er og forskjellige ifrå individ til individ. Difor blir læring ikkje ein absolutt ting, men ein relativ. Læring er verken eit produkt eller ein prosess, men ein kombinasjon av dei to, det er både eit verb og eit substantiv. Difor kan den vere vanskeleg å dokumentere.

Contextual model of learning inneheld fleire trekk ifrå ulike læringssyn som kognitiv og sosiokulturelle læringssyn, men er bygd opp på det konstruktivistiske læringssynet.

Antal faktorer som påvirker læring er vanskeleg å estimere, men talet er iallefall høgt. Denne modellen har 12 nøkkelfaktorar innanfor dei 3 ulike hovedkontekstane, fig. 2.2 (Falk og Storksdieck 2005).

| PERSONLIG KONTEKST (PERSONAL CONTEXT) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Motivasjon og forventning til besøk. (Visit motivation and expectations) |
| 2. Førehandskunnskap. (Prior knowledge) |
| 3. Førehandserfaring. (Prior experiences) |
| 4. Førehandsinteresser- (Prior interests) |
| 5. Valgfrihet og kontroll. (Choice and control) |
| SOSIOKULTURELL KONTEKST (SOCIOCULTURAL CONTEXT) |
| 6. Sosial bearbeiding innanfor gruppa (Within group social mediation) |
| 7. Bearbeiding saman med andre utanfor den midlertidige sosiale gruppa (Mediation by others outside the immediate social group) |
| FYSISK KONTEKST (PHYSICAL CONTEXT) |
| 8. Navigering (Advance organizers) |

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9. Utforming av det fysiske rommet. (Orientation to the physical space) |
| 10. Arkitektur og miljø (Architecture and large-scale environment) |
| 11. Design og eksponering av utstillinger og program. (Design and exposure to exhibits and programs) |
| 12. Påfølgende forsterkende hendinger og erfaringer utanfor museet (Subsequent reinforcing events and experiences outside the museum) |

Fig. 2.2: Contextual model of learning. Mi oversetjing, originaltekst i parantes.

Desse 12 faktorane bidrar til å beskrive kvaliteten på eit museumsbesøk. Det er allikevel vanskeleg å bruke dei som ei oppskrift på eit vellykka besøk, då bidraget frå dei ulike faktorane kan variere stort frå individ til individ, og føremålet med besøket.

Kvar for seg har kvart enkelt punkt vorte forska på, og funne ut at det har betydning for læringsutbyttet. Vidare følger ei kort oppsummering av dei 3 hovedkontekstane.

2.2.1. Den personlige kontekst

Motivasjon

Imsen definerer motivasjon som *"det som forårsaker aktivitet hos individet, det som holder denne aktiviteten ved like, og det som gir den mål og mening"* (Imsen 2006). Motivasjon blir gjerne delt inn i to, indre og ytre motivasjon.

Den indre motivasjonen er når individet sjølv er drivkrafta, rett og slett fordi den opplever det som moro og meningsfylt. Ein gutunge som spelar fotball fordi han synes det er verkeleg moro er eit døme på dette.

Den ytre motivasjonen er når andre ting utanfor ein sjølv er hovedgrunnen til at aktiviteten eller læringa vert halden ved like. Læraren som lover belønning dersom klassen er roleg er eit døme. Dersom ein jobber flittig med eit fag for å få dei nødvendige karakterane for å kome inn på eit studie vert det og rekna for å vere ein ytre motivasjon.

Læring førekjem heile tida, kanskje i størst grad utanfor skulesamanheng. Stort sett er drivkrafta for det ein lærer driven av ein indre motivasjon. Forsking viser at dersom læring skjer som eit resultat av indre motivasjon, er dette ein svært effektiv måte å lære på (Falk og Dierking 2000).

Det betyr allikevel ikkje at ein kan skilje dei to typane motivasjon ifrå kvarandre, og seie at den eine er bra og den andre dårlig. Ein kan godt halde på med noko og bruke mykje tid på ein ting utan at ein lærer så mykje av det. Tilsvarande kan ein bli tvinga til å gjere ting ein ikkje liker, og likevel lære mykje av det.

Falk og Dierking peker på forhold som fremmer motivasjonen til å lære (Falk og Dierking 2000):

- når ein er i positive og støttande samanhenger

| Kapittel 2: TEORI

- når aktiviteten opplevast som meningsfull
- når ein er fritatt frå nervøsit, frykt og andre negative mentale stadium
- når individet kan ha kontroll og valgfrihet over eiga læring
- når ein får oppgåver som samsvarer med kunnskapnivået

Førehandskunnskap

Ifølge konstruktivistisk læringsteori og Piaget sine begrep om skjema, assimilasjon og akkomodasjon, ligg det at all læring bygger på det ein har lært frå før av. Difor har førehandskunnskapen ein har mykje å seie for utbyttet av læringsopplegget.

Det finst og mange forskingsrapportar som vektlegg viktigheten av forkunnskaper for større utbytte av eit opplegg. Dersom ei gruppe har lite forkunnskaper, er det visse metoder som egner seg bedre enn andre. Fokus på å studere eksempel viser seg meir effektiv enn konvensjonell oppgåveløysing for grupper med lite førehandskunnskap (Sweller (2004) i Grønmo og Onstad (2009)), og dersom ei gruppe har gode forkunnskaper, vil dei få bedre utbytte av undervisning basert på utforskning enn ei gruppe med dårlegare forkunnskaper (Kirschner et.al (2006) i Grønmo og Onstad (2009)).

Førehands erfaring

Ei dame var på besøk hjå søstera si. Søstera uttrykte bekymring for ungane sin tryggleik, då låsen til døra var låst var ho redd at ungane skulle gå ut på gata i den store byen. Stilt ovanfor dette tok ho som var på besøk ein skrutrekker, og fiksa låsen. Ei veke før dette hadde ho vore på Science Museum i London, på ei utstilling som omhandla nøkler og låser. Ho antok at uten dette besøket, hadde ho aldri hatt sjølvtilitt til å handle på det viset ho gjorde (fritt etter Falk og Dierking 2000). Dette er eit døme som syner at erfaring spelar inn på korleis ein reagerer ved seinare høve. Dette dømet syner verknaden av ei erfaring erfart på eit museum, men det kan likegodt skje andre vegen, at ei erfaring i dagleglivet gjer at ein får meir ut av eit museumsbesøk.

Førehandsinteresser

Interesser varierer frå individ til individ. I museumssamanheng er det naturleg å tru at nokre styrer unna enkelte typer museum, men oppsøker andre museum som har tema som dei oppfatter som meir interessante. Dersom ein er på ei utstilling over eit tema ein ikkje er interessert i, vil motivasjonen for å lære noko truleg vere lav.

Valgfrihet og kontroll

Dersom personen sjølv kan få lov til å velge kva han vil lære, og ha kontrollen sjølv, vil læringspotensialet bli større. Eg har ein venn som hadde vore eit interessant forskningsobjekt i så måte. Mange nattetimer har vorte brukt på wikipedia og youtube, med tema ifrå skilnader på russiske og tyske uniformer under 1. verdenskrig, via franske slott til sinuslikningar. Eg har tatt meg i fleire gonger å tenke at "kjedelige emne" blir moro når han begynner å legge ut om kva han har funne. Men når han blir tvungen til å lære ting på skulen som han ikkje vil sjølv, er han ikkje like engasjert.

2.2.2. Den sosiokulturelle kontekst

Eit døme frå Falk og Dierking som syner viktigheita av den sosiokulturelle konteksten (Falk og Dierking 2000):

Ei jente og faren er på ei utstilling der ulike dyrehjerte er stilt opp. Faren spør dattera på 6 kor stort hennar hjerte er. Ho veit ikkje. Faren spør om det er større eller mindre enn elefanten sitt, og jenta svarer at det er selfølgelig mindre. Faren fortsetter, større eller mindre enn kua, jenta svarer mindre. Når faren spør om hjertet er større eller mindre enn hunden svarer ho større. På ny spør faren om kor stort hjarta hennar er, og ho viser med fingrane eit hjerte som er mellom hunden og kua i storleik.

Sosial bearbeiding innanfor gruppa

Det er sjeldan at ein reiser på museum åleine, som regel er det i følge med andre; familie, klasse, vener. Dømet ovanfor syner eit samspel mellom far og datter på museumsbesøk. I tillegg til diskusjonen om dyrehjerta, begynner dei og å trekke inn litt om den sjuke hunden deira. Dersom faren ikkje hadde vore her, hadde truleg dattera ikkje fått noko begrep om storleiken på hjarta sitt. Her var det faren som vart dattera til hjelp, men like ofte kan ungane vere med å gje impulser til foreldra.

Menneske har store sosiale behov, og eit behov er å oppleve ting saman med andre. Dette kan eit museum vere med å bidra til, gjennom å gje felles interesser og opplevingar.

Bearbeiding saman med andre utanfor den midlertidige sosiale gruppa

Eit museum har ofte ansatte, guider eller utøverar, som brukt på ein rett måte i stor grad kan vere med å berike eit besøk på museum.

2.2.3. Den fysiske kontekst

Falk og Dierking påpeker at dersom ein etter ei lang tid skal hente fram informasjon, er det oftast aspekt ifrå den fysiske konteksten som hentast fram (Falk og Dierking 2000). Dette gjeld og forskning ifrå museum med realfaglig vinkling (Luke et.al. (1999) i Falk og Dierking (2000)).

Navigering, utforming av det fysiske rommet, arkitektur og miljø

Museet kan i stor grad legge opp ruter eller lage i stand ei "intellektuell navigering" for å få mest mogeleg ut av besøket. Det er viktig for dei besøkande å ikkje føle seg desorienterte og framande. Eit anna viktig poeng i utstillingar som innbyr til å ta på og føle ting, er å klart merke at "denne kan du få lov til å ta på" eller "trykk på meg". Usikkerhet i å vite kva som er lov til og ikkje, kan føre til mindre utbytte av eit besøk.

Design og eksponering av utstilling og program

Design har mykje å bety. I ein avisartikkel frå E24 (publisert 18.10.09) blir det forklart kor lett påvirkelige me er, bare ved å forandre image og design, kan salget bli mangedobla, sjølv om innhaldet er det same. Etter å ha jobba i butikk nokre år, synes eg og det er interessant å legge merke til kor mykje eksponering av varene har å seie for salget. Det same bør og gjelde innanfor vårt museumsområde. Det skulle vere eit mål om at utstillinga møter den besøkande, og ikkje bare at den besøkande må sjølv aktivt gå inn i utstillinga for å få noko ut av besøket. Samtidig bør ikkje utstillinga vere så overfladisk, at den som leiter djupare ikkje finn noko meir.

Påfølgande forsterkande hendingar og erfaringer utanfor museet

Læring tar tid, og det må repeterast. Dømet om skipet og brua i kap 2.4.1. illustrerer godt viktigheita av å oppleve ting i etterkant.

2.3.1 PISA

PISA-rapporten tar føre seg resultat innanfor lesing, naturfag og matematikk. Her vert det bare omtala trekk ifrå naturfagen.

Figur 2.3 viser at Noreg kjem langt ned på lista i naturfag, og av landa i OECD er det bare 6 land som er under på lista. Det er ikkje uproblematisk å samanlikne resultata i 2006 med dei ifrå 2003, då det i denne perioden er laga eit nytt rammeverk for undersøkjinga, då krava til leseferdighetane i naturfagsoppgåvene bevisst har vorte senka.

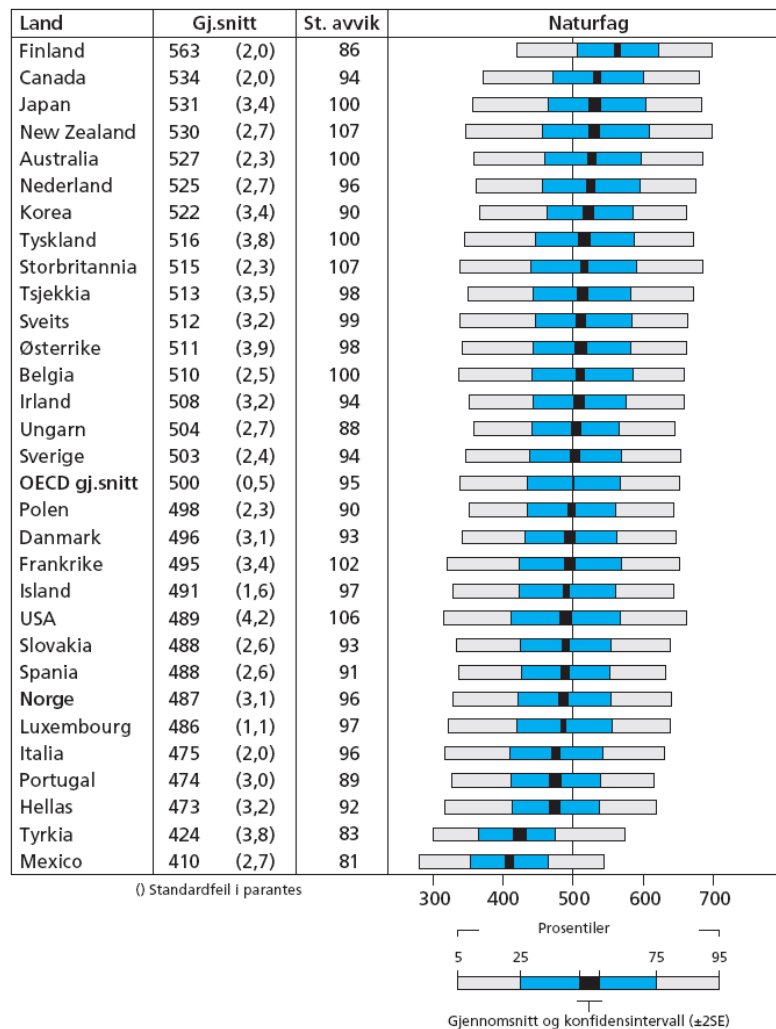


Fig 2.3: Resultatprestasjoner i naturfag for OECD-landa.

Som tidlegare nevnt, er det ikkje læreplanane i dei ulike landa som ligg til grunn for kompetansevurderinga, men det vektleggast kva som antas å vere viktig i eit framtidig perspektiv. Det engelske ordet som blir brukt er *scientific literacy*. Det finst ikkje noko fullgodt norsk ord for å forklare dette, men det næraste er kanskje *naturfaglig allmenndanning* (Sjøberg 2004). Det er lagt stort fokus til å måle i kor stor grad elevane kan *bruke* natufagkunnskapane sine. OECD, som står bak undersøkinga, har definert kva dei meiner med *scientific literacy*, ein definisjon som viser litt av kva som meinest med eit vidt læringsbegrep: (Kjærnsli et.al. 2007)

Med *scientific literacy* meinest:

- kunnskap i naturfag og bruk av denne kunnskapen for å identifisere naturvitenskapelige problemstillinger, å skaffe seg ny kunnskap, å utforske fenomen og å dra evidensbaserte konklusjoner om naturfagrelaterte problemer;
- forståing av dei karakteristiske trekkene ved naturvitenskap som en del av menneskers kunnskapsbase og av kjenneteikn ved utforskande

arbeidsmetode;

- innsikt i korleis naturvitenskap og teknologi former våre materielle, intellektuelle og kulturelle omgivelser; og

- vilje til å engasjere seg som ein reflektert samfunnsborger i naturfagrelaterte problemstillinger med ein naturvitenskapelig tilnærming.

I PISA opereres det med 3 ulike kompetansar:

- *Kunne identifisere naturvitenskaplege problemstillinger.* Ei forståing av kva naturvitenskap går ut på, kva som er sentralt ved naturvitenskaplege undersøkjinger.

- *Kunne forklare fenomen naturvitenskapelig.* Kjenne til fakta, lover og begrep, og på grunnlag av dette forutseie kva som kjem til å skje i ein gitt situasjon.

- *Kunne bruke naturvitenskapelig evidens.* Kunne skilje mellom naturvitenskap og pseudovitenskap, irrasjonelle argument og personlige preferansar.

Undervisning i naturfag

I PISA-rapporten var det ein del av spørsmåla som gjekk på undervisninga i naturfag. Desse spørsmåla kan delast inn i 4 delkategoriar som fortel om ulike metoder å jobbe på i naturfag.

1. Samtale

PISA-rapporten påviser ikkje noko som tyder på at meir samtale får ein positiv påverknad på prestasjonane. Det er ikkje spesifisert at tankane, meiningane, ideane og diskusjonane er faglege.

Kvaliteten av samtalen er meir viktig enn mengda.

2. Praktisk elevarbeid

Det har lenge vore ein diskusjon omkring viktigheten av laboratoriearbeid. Det henvises til rapporter, som ikkje har påvist noko særleg læringsutbytte av dette. Mykje tid kan gå til ustrukturert prøving og feiling, eller så kan ein følge ei kokebokoppskrift uten å vite kva ein egentlig gjer. Det viser seg å vere ein stor skilnad i dei ulike nordiske landa i kor mykje tid ein bruker på laboratoriearbeid. Fig 2.4 viser at både dei som bruker veldig lite og veldig mykje tid på elevforsøk, kjem dårlig ut i testen. Men resultata viser og klart at det ikkje er nokon snarveg å bruke mykje tid på elevforsøk. For Noreg sin del er det ein svak, men signifikant negativ korrelasjon mellom tid brukt på forsøk og prestasjonar.

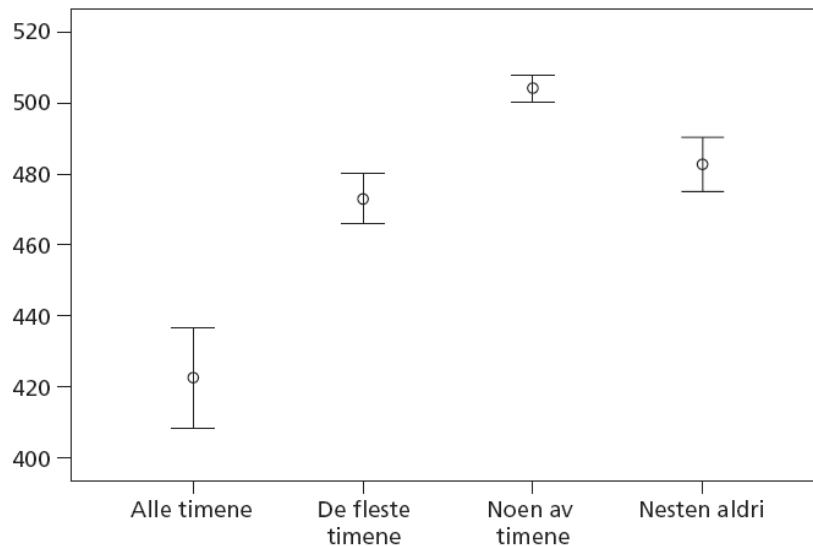


Fig. 2.4: Samanhengen mellom frekvens av eksperimentelt arbeid og naturfagprestasjon.

3. Utforsking av egne idear

I undersøkinga ligg det ikkje som krav at utforsking av egne idear skal vere knytta til praktisk arbeid. Fokus var på i kor stor grad elevane sjølv fekk vere med å bestemme. Resultata her viser at stor fridom for elevane til å velge sjølv, fører til signifikant dårlegare prestasjonar, fig 2.5. Dette resultatet blir brukt som eit argument mot å gje for stor fridom i det eksperimentelle arbeidet.

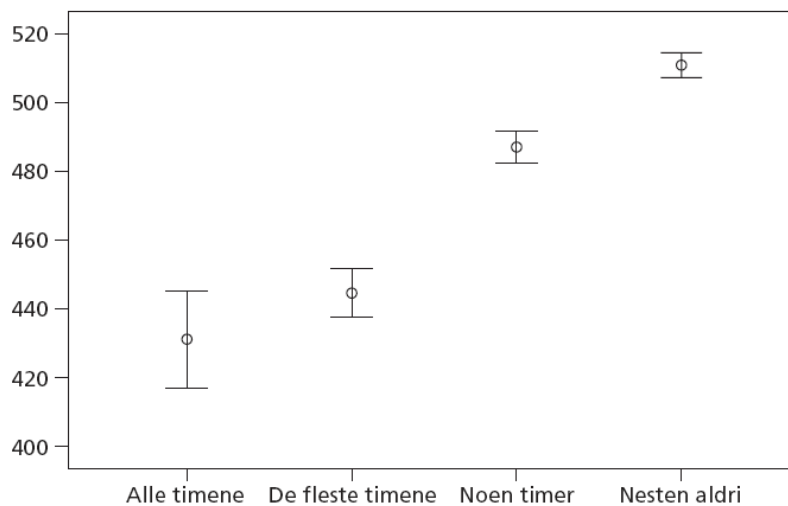


Fig. 2.5: Samanhengen mellom i kor stor grad elevane får gjere undersøkingar der dei får teste egne idear og naturfagprestasjonar.

4. Anvendingar

Dette omhandler kor ofte naturfagundervisninga er knytt til kvardagslige hendingar utanfor klasserommet. Ingen store skilnader påvist, men det ser ut til at det er ein liten tendens til at der dette er til stades i stor grad, har dette ein positiv innverknad på prestasjonen.

2.3.2 TIMSS

Rapporten ifrå TIMSS i 2003 syner at norske elever har dårlig kompetanse innanfor matematikk samanlikna med andre land. I naturfag var situasjonen litt betre, men Noreg var allikevel langt unna andre land som det er naturleg å samanlikne seg med. Dersom ein samanlikner med resultatane ifrå undersøkinga i 1995, ser me at det har vore ein kraftig tilbakegang i elevprestasjonane i løpet av denne 8-årsperioden (fig 2.6). Dette gjeld både i 4. og 8 trinn.

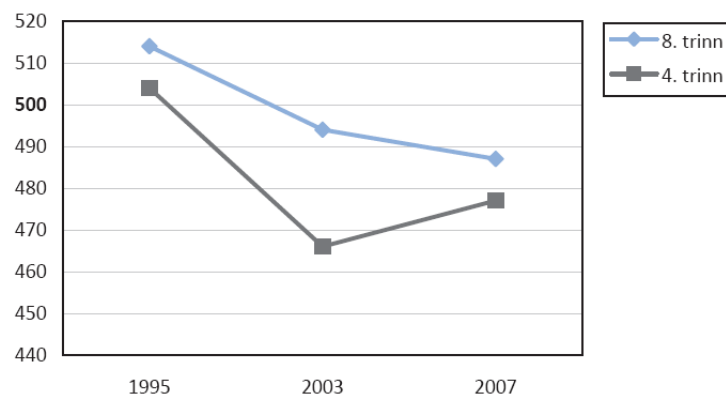


Fig. 2.6: Utvikling av norske elevers prestasjon i naturfag i TIMSS.

Rapporten frå 2007 syner litt betre resultat, og fekk tittelen "*Teikn til bedring*". Resultata er framleis lågare enn det ein vil forvente samanlikna med andre land, men ser ein på utviklinga ifrå 2003 er det ei positiv og signifikant auke innanfor matematikk både i 4. og 8. trinn.

I naturfag er det og ein positiv signifikant auke for 4. trinn, medan det i 8. trinn er ein liten tilbakegang samanlikna med resultatane ifrå 2003.

Utviklinga i naturfag er dermed ikkje like positiv som i matematikk. Verdt å legge merke til, er at tilbakegangen på 8. trinn i naturfag synes å vere kjønnsrelatert, det er særleg gutane sin dårlige prestasjon som fører til tilbakegangen.

Etter kunnskapsløftet vart timetalet i naturfag auka med 1 skuletime i 4. trinn, medan det fortsatte som før i 8. trinn. Kanskje kan det ha noko med skilnaden å gjere.

Naturfag er eit vidt begrep, og omfatter ikkje det same i ulike land. Geofag er med i definisjonen av naturfag i TIMSS, og i Noreg er dette dels inne i naturfagen, men og innanfor samfunnsfag (geografi). Det er difor litt komplisert å samanlikne naturfagresultata direkte med andre land, andre land har og andre fagemner innanfor naturfag enn me har i Noreg.

TIMSS undersøker og utdanninga på lærerane. I 8. trinn, kjem Noreg dårlegast ut når det gjeld etterutdanning i naturfagdidaktikk samanlikna med 4 andre referanseland. Når det gjeld fagleg etterutdanning er Noreg nest dårlegast, framfor Slovenia som til gjengjeld har ein meget stor prosentdel av etterutdanning i naturfagdidaktikken, fig. 2.7.

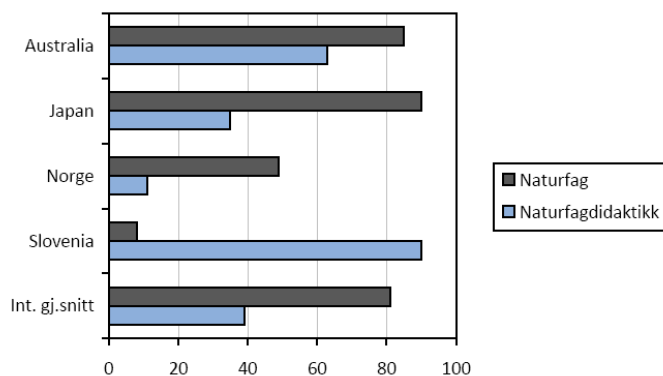


Fig. 2.7: Prosentdel av naturfaglærere på 8. trinn som oppgjev at dei har fordjupning i naturfag og naturfagdidaktikk.

Av dei som har mest etterutdanning, har dei fleste tatt dette innanfor biologi. Fysikk, kjemi og geologi kjem betraktelig dårlegare ut.

Når det gjeld timetal i naturfag ligg Noreg litt under gjennomsnittet av det andre land har, 10 % i Noreg samanlikna med det internasjonale gjennomsnittet på 12 %.

I spørsmålet om kor mykje tid som vert brukt på eksperimentering, viser fig 2.8. at Noreg bruker mindre tid på dette enn referanselanda, men unntak av Italia. Når lærerane sjølv skal forklare dette, var det 3 hovedpunkt som var synlige:

- mange lærerar meiner det er for tidkrevande å ha eksperiment
- utstyret på skulane er ofte mangelfullt
- lærerane saknar gode undervisningsopplegg

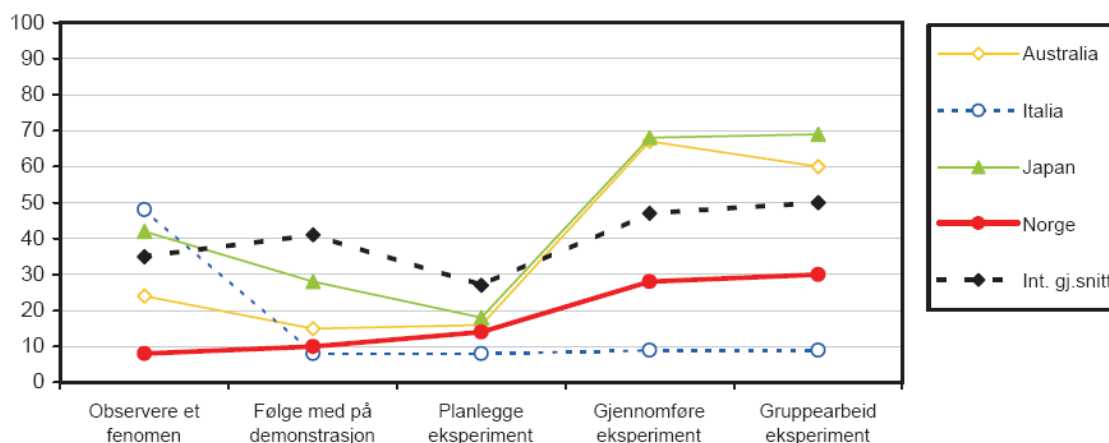


Fig. 2.8: Prosentandel av lærarar som oppgjev at dei har utført den nevnte aktiviteten i halvparten av timane eller meir.

Kapittel 2: TEORI

Fig 2.9. viser at elevar på 8. trinn i Noreg har meget høg fagleg sjølvtilitt i naturfag. Dette er eit lite paradoks, då dei faglege resultatata er låge. Det er ein generell trend i undersøkjinga, at land som scorer høgt på faglege resultat, får tilsvarende låge verdier på fagleg sjølvtilitt. Forfattarane sjølv lufter to moglege svar på dette. Den eine er at mange stader, til dømes i aust-Asia, er det ein kultur for å vere litt ydmyk og tilbakehaldne. Den andre grunnen kan vere at i eit utdanningssystem som stiller sterke krav og forventningar til studentane, så kan sjølvtilitten bli mindre enn andre stader der ein klarer seg godt med mindre innsats.

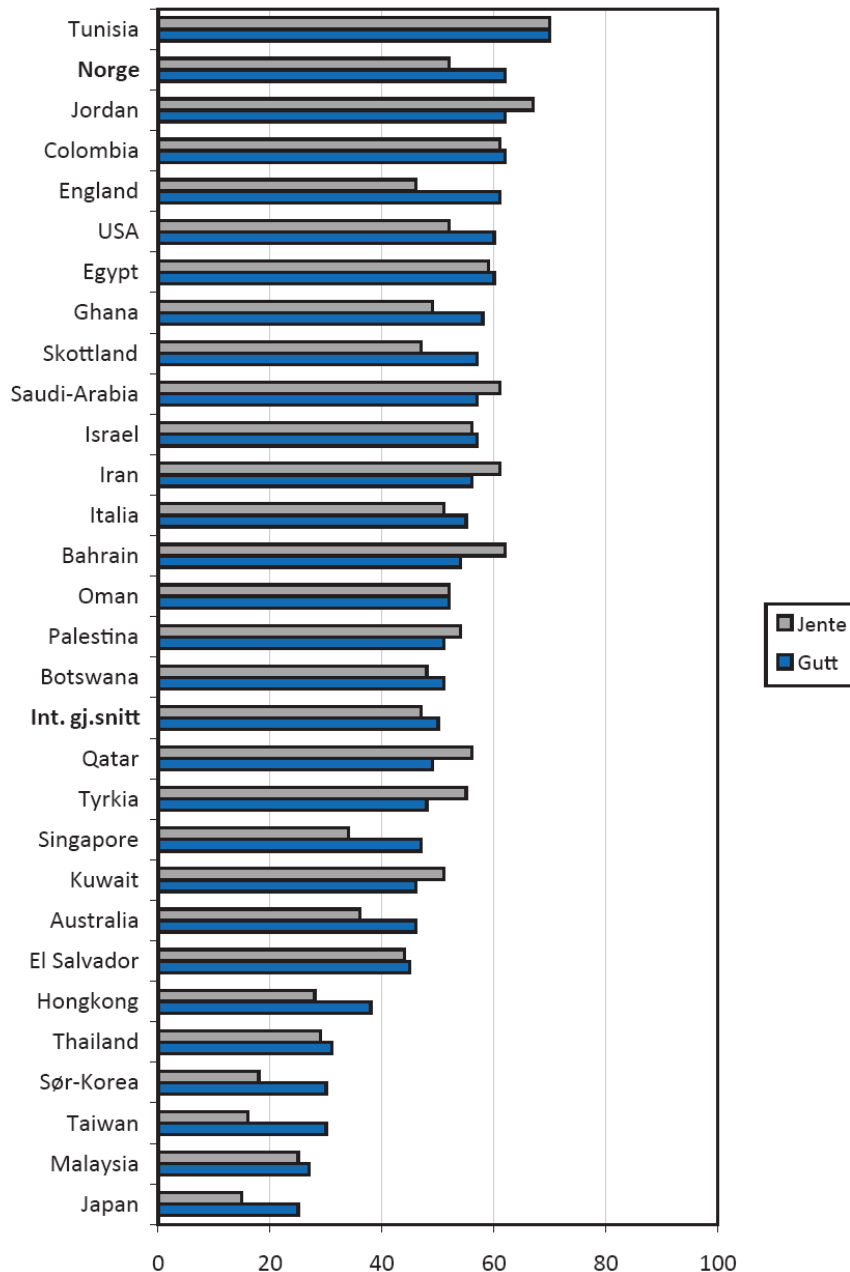


Fig. 2.9: Prosentandel 8. klassingar som har svara på høgt nivå på fagleg sjølvtilitt i naturfag.

TIMSS måler og kva haldningar elevane har til faga, og deler dette opp i indre og ytre motivasjon.

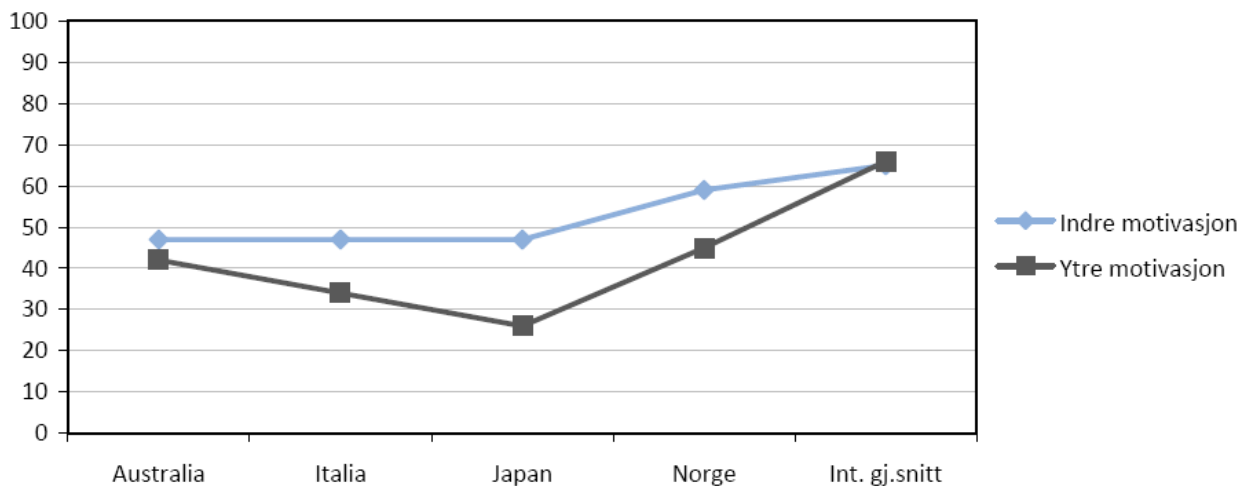


Fig. 2.10: Prosentandel elevar på 8. trinn som har svara på høgt nivå for indre og ytre motivasjon i naturfag.

Figur 2.10. viser at på 8. trinn i naturfag har Noreg den høgaste ytre og indre motivasjonen samanlikna med dei 4 andre referanselanda. 60 prosent har svara på høgt nivå med samlevARIABLEN indre motivasjon, og 45 prosent har svara det same på ytre motivasjon. Interessant er det og å legge merke til at den indre motivasjonen er betydelig større på 4. trinn enn når dei kjem til 8. trinn.

2.3.3 ROSE

ROSE (The Relevance og Science Education) er eit tredje internasjonalt forskingsprosjekt med 35 deltakerland. Der TIMSS og PISA fokuserer på dei faglege prestasjonane til elevane, har ROSE meir fokus på kva som kan gjerast for å få naturfagundervisninga i skulen meir meiningsfull, interessant og relevant for elevane. Gruppa som vert undersøkt er 15-åringar, alderen for avslutninga av den obligatoriske skulegangen for dei fleste landa.

Spørjeundersøkjinga består av 250 spørsmål, som blir vurdert ut frå ein firedelt Likert-skala.

Dermed vert det lett å omforme svara til talverdiar som kan presenterast statistisk.

Resultat ifrå ROSE har påvist at norske ungdommer synes naturfag er interessant (Schreiner og Sjøberg 2005). Allikevel blir denne interessen liten samanlikna med mindre utvikla land, men 68% var heilt eller delvis einig om at naturfag var moro. Men generelt er skandinaviske ungdommer positive til naturfag, over 50% meiner at faget har gjort ein meir nysgjerrig, at dei får bruk for det dei lærer i kvardagen, og at alle bør lære naturfag.

Det er viktig at interessen for realfag vert auka. ROSE legg til grunn at flukten frå realfaga i Noreg har med å gjere at elevane finn det lite meiningsfylt. I nesten alle land er ungdommane opptekne av å få seg ein jobb som dei sjølv synes er viktig og meiningsfull. Omgjort til poeng ligg

gjennomsnittet av enighet i denne påstanden på rundt 3,5 på ein skala til 4. ROSE jobber difor med å få naturfagundervisninga i skulen meir interessant sett ifrå elevens auga (Schreiner og Sjøberg 2005).

2.4 Eit vidt læringsbegrep

Falk og Dierking argumenterer sterkt for at menneskelig læring er eit produkt av ei tilpasning i eit evolusjonært perspektiv som har foregått over millionar av år. (Falk og Dierking 2000). Eit viktig biprodukt av denne prosessen er samanhengen som er oppstått mellom dei emosjonelle og kognitive prosessane. Det limbiske system er eit område av hjernen som styrer følelsar og geografisk hukommelse, og regulerer autonome (instinktive) funksjonar. Falk og Dierking henviser til forskning som seier at det er senter for regulering av alt minne, medan det andre plasser er sagt at dette er eit område som ikkje er heilt klarlagt endå (Jansen, SML-artikkel).

Det limbiske system har iallefall omfattande koblingar til resten av hjernen og til andre organ og system i kroppen. Informasjon blir behandla, og oppfatta på ulike vis, gjennom syn, hørsel, følelse, lukt eller smak. Det vert foretatt ei filtrering over kva som blir lagra i hukommelsen og ikkje. Eit stort spørsmål er om denne filtreringa er knytta til og blir påverka av spørsmål som "vil dette bli viktig i for meg framtida" eller "likner dette på noko eg kan, føler eller trur frå før". Det går ikkje an å skilje skarpt mellom kognitive og affektive funksjoner, men all læring består av begge elementa. Di sterkare den emosjonelle faktoren er, di større virker sjansen for at den blir tatt opp og lagra i minnet. Positive opplevingar virker og lettare å feste seg enn negative. (Falk og Dierking 2000).

Læring skjer over tid. Dette eksempelet illustrerer det, fritt gjenfortald etter Falk og Dierking (2000):

Kona i huset skulle over til andre sida av byen på jobb på ein skule. For å komme dit måtte ho over ei elv. Når ho kom til brua var det ein stor båt som var i ferd med å passere, brua vart heisa opp, og ho vart sittande å vente. Medan ho satt der, fulgte ho interessert med på kva som skjedde på brua. Seinare på dagen når ho snakka med mannen sin, fortalde ho engasjert om kva som skjedde på brua. Ho fortalde om motvekt og gir og store ståelement som vart flytta på, og brukte terminologi som mannen, og ho sjølv, ikkje visste ho hadde. Når ho såg det som skjedde med brua, kom ho på at ho eitt år tidlegare hadde vore på eit museum med ei utstilling om bruer. Når ho no kom i ein kvardagssituasjon, vart denne informasjonen henta fram att.

Eksempelet illustrerer det contextual model of learning fortel om kompleksitet i læring, at læring alltid førekjem i ulike kontekster. Det gjev og eit bilete på kvifor kunnskap er vanskeleg å måle,

først når ho kom i ein kvardagssituasjon og gjenopplevde på nytt det ho tidlegare hadde sett, kom det fram att i minnet. Først eitt år etter at ho var på museet fekk ho oppleve at ho hadde lært noko av besøket.

Det finst ulike måter og definere læring på. Eg vil bruke mest omgrepa henta ifrå Henriksen og Frøyland (1998). Dei snakker om 3 ulike hovedtyper av læring:

- *kognitiv læring*. Faktakunnskap, omgrep, prinsipp.
- *affektiv læring*. Følelser, haldningar og motivasjon.
- *psykomotorisk læring*. Praktiske ferdigheter.

2.5.1 Kjønnsskilnader

Mange land har eit stort skilje mellom prestasjonane til gutar og jenter. Innanfor naturfag og matematikk er den globale trenden at dei største skilnadane i favør jentene finn me i land i midtausten, medan det er ein stor skilnad i gutanes favør i land som Australia, Colombia, Ghana og El Salvador (Grønmo og Onstad 2009). I Noreg ser me ikkje denne skilnaden tydeleg, Resultat ifrå PISA og TIMSS tyder på at desse skilnadane er utjevna i stor grad, noko som truleg kan tilreiknas det mål om fagleg likestilling som har vore i norske læreplanar dei siste åra. Fig. 2.11 syner at det ikkje er signifikant skilnad mellom jenter og gutar i naturfagprestasjonar på 8. trinn.

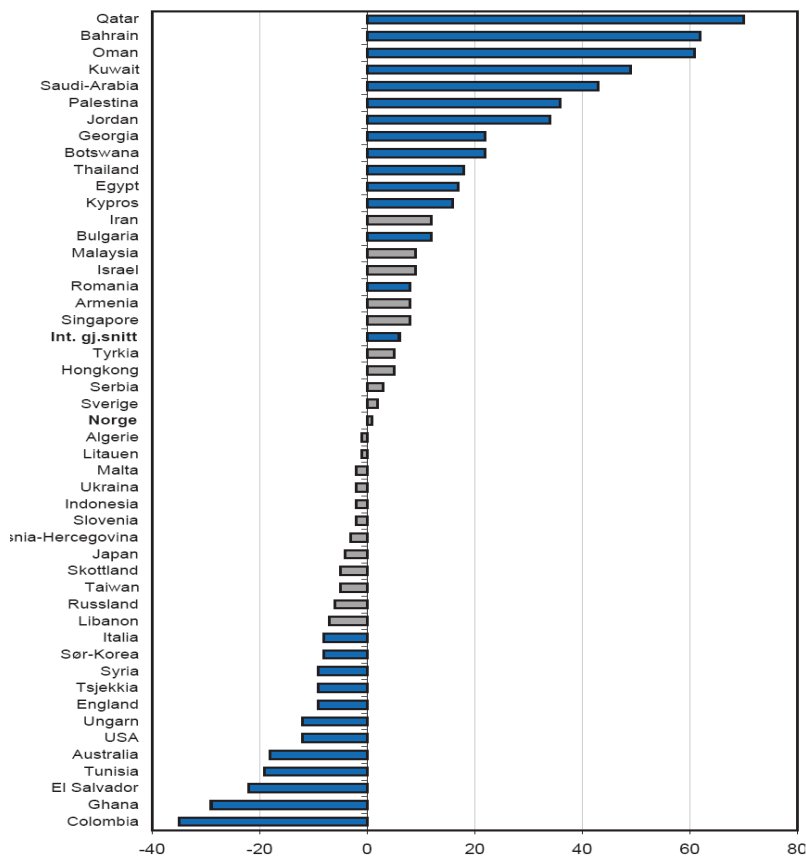


Fig. 2.11: Kjønnskilnader i naturfag på 8. trinn. Positive verdier er i favør jenter. Blå farge betyr signifikant skilnad.

2.5.2 Skilnader i interesser og haldningar

Det er allikevel påvist skilnader i haldningar mellom jenter og gutar. Kort fortalt er gutar opptekne av ting, medan jenter er meir opptekne av mennesker (Sjøberg 2004), gutar er opptekne av ferdigheter, jenter av mellommenneskelege relasjonar (Imsen 2006). I ein skule der jentene ikkje klarer å lage affektive linkar mellom lærestoffet og det dei er opptekne av, gjev dette seg utslag i at interessen for desse områda er mindre enn hjå gutane (Chang et. al. 2009).

Dette kan vere forklaringa for at fysikk ofte vert rekna som eit guttefag. Skilnadane er ikkje veldig framtrekande i ung alder, men etterkvart som dei når høgare utdanning vert det meir og meir synleg. Det er ein signifikant skilnad i at fleire jenter enn gutar opplever realfag som meir vanskeleg, og jentene opplever faga som destruktive og farlege, og opplever faga som ”guttefag” (Chang et. al. 2009). For å forklare dette, har dei framsatt 4 moglege forklaringar:

- Sosiale faktorer. Det blir forventa at forskerstillingar og realfag er eit gutteområde, og lærerar og foreldre legg meir til rette for og oppmuntrer meir til att gutane skal gå inn i desse stillingane og faga.
- Psykologiske og identitetsfaktorar. Det blir sagt at realfag krever eit ”maskulin tankesett”. Jenter

Kapittel 2: TEORI

som havner i realfagsstillingar har dårligare sjølvtilitt enn menn, dei undervurderer seg sjølv, og trur dei har kome dit dei er gjennom ufortjent flaks og tilfeldighetar.

- Pensum, pedagogikk og andre skule-faktorar. Lærarane favoriserer oftare gutane meir enn jentene i klasserommet. Under individuelt arbeid i klasserommet får gutane meir hjelp enn jentene, og i undervisninga foretrekk lærarane å snakke om stoff som assosierast mest til guttane. Forklaringar på dette kan vere at gutar er mest synlige og høglytte i timane, og at gutane virker meir interesserte enn jentene. Jentene er pliktoppfyllande og flinke til å jobbe med det dei skal, medan gutane oftare blir oppfatta som skarpingar og meir interesserte i faget (Imsen 2006).

- Karrierefaktorar. I dag er realfagsmiljøet og forskermiljøet i stor grad mannsdominert. Mange fleire menn enn kvinner tar relevant utdanning, og kvinnene er difor i mindretal.

I ROSE-prosjektet vart deltakarane bedt om å liste opp kva tema dei helst ville lære om. Fig. 2.12 syner dei mest populære tema hjå gutar og jenter, og me ser tydelig at gutane er mest opptekne av ting, jenter menneske.

| GUTAR | JENTER |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| - Korleis det føles å vere vektlaus i verdsrommet | - Kvifor me drøymer når me søv, og kva draumane kan bety |
| - Korleis atombomba fungerer | - Korleis trene for å halde kroppen veltrent og sterk |
| - Eksplosive kjemikalier | - Mogelegheiten for at det finst liv utanfor jorda |
| - Mogelegheiten for at det finst liv utanfor jorda | - Kva ein kan ete for å halde seg sunn og slank |
| - Korleis meteorar, kometer og asteriodar kan føre til katastrofer på jorda | - Kjønnssjukdomar, og korleis beskytte seg |
| - Korleis datamaskiner virker | - Kva veit me om HIV/AIDS og korleis kan dette bekjempast |

Fig 2.12: Topptreff for kva emne gutar og jenter helst vil lære om, henta frå ROSE.

Blant dei 30 mest populære emna, er det bare 9 emner som førekjem både hjå gutane og jentene. I same prosjekt har dei og lista opp dei minst populære emna. Her finn me mange emner som er pensum i skulen. Døme på dette er: atom og molekyl, korleis planter veks og formerast, reingjeringsmiddel og såpe, og korleis desse virker og drivhuseffekt (Sjøberg, 2004). Mange av dei

Kapittel 2: TEORI

tema som er minst populære er kvardagslege ting som berører eleven sin kvardag. Sjøberg understreker at dette er eit tankekors, og det å gjere læringsstoffet relevant for elevane betyr ikkje nødvendigvis og relatere det til dagleglivet, men å relatere det til interessane dei har, og kva dei ønsker å lære.

TIMSS-rapporten har 4 spørsmål som blir danna til ein samlevariabel som fortel noko om den faglege sjølvtiliten til elevane. For naturfag på 8. trinn kjem Noreg på andre plass, norske elever har ein meget stor fagleg sjølvtilitt. Me ser i figuren 2.13. at gutane har større fagleg sjølvtilitt enn jentene. Dette har forandra seg sidan 4. trinn, då hadde jentene større fagleg sjølvtilitt enn gutane.

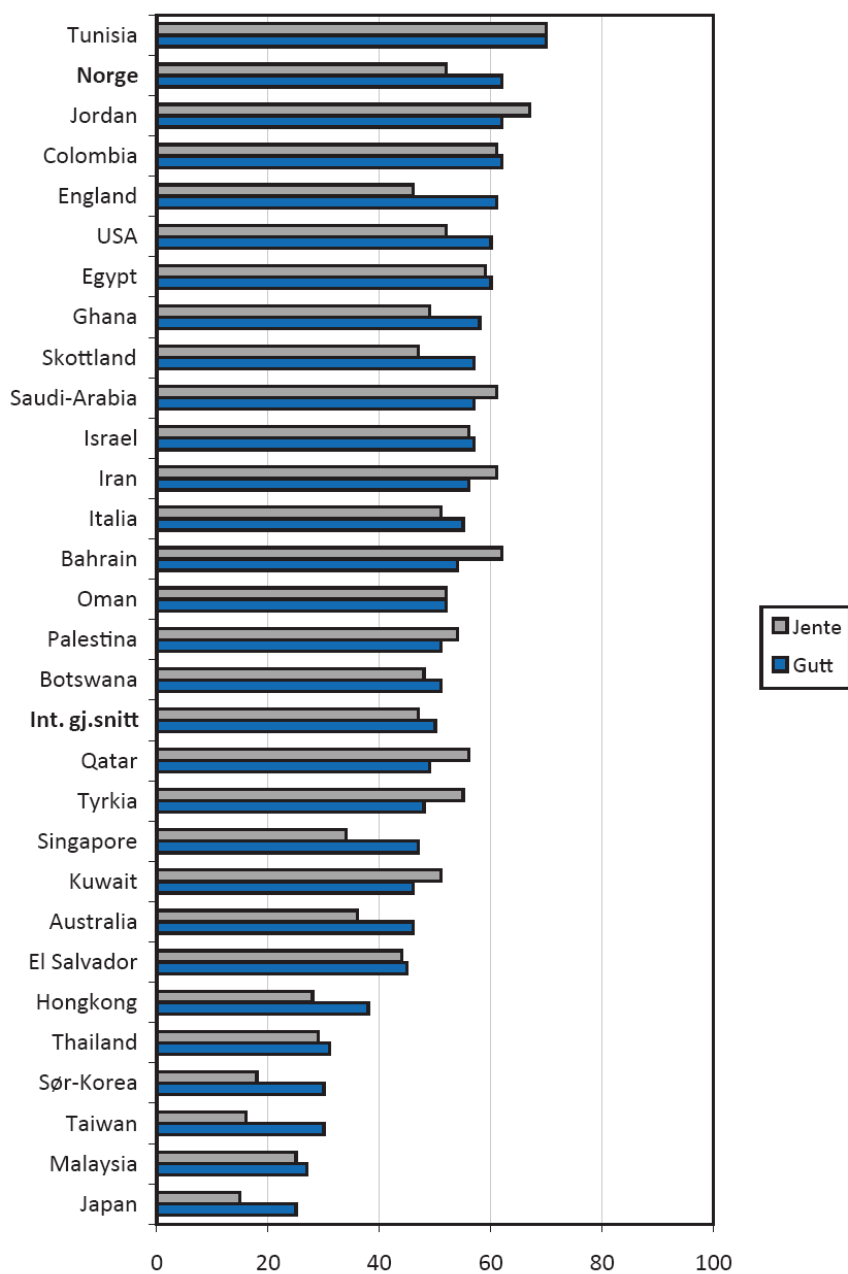


Fig. 2.13: Prosentandel av elevar på 8. trinn med høg fagleg sjølvtilitt i naturfag.

Kapittel 3: METODE

3.1 Utvalg

Problemstillinga for oppgåva er:

- *På kva måte kan eit besøk på vitensenter bidra til skuleelevers faglege utbytte og interesse for naturfag?*

For å finne ut av dette skal eg kome i kontakt med 2 skular på 7. trinn som underviser innanfor det same emnet i naturfag. Klassen på skule A blir med som eksperimentell gruppe; i tillegg til vanleg undervisning vert desse med på besøk til vitensenteret. Skule B er kontrollgruppe, dei følger det undervisningsopplegget som skulen har.

Klassane vart vald tilfeldig ut, det låg ingen bestemte føringar for valget. Krava var at den eine av skulane hadde mogelegheit til å kome på besøk til vitensenteret, og at begge skulane underviste om det same temaet innanfor det same tidsrommet.

Begge skulane er offentlege, kommunale skuler i ein bykommune. Begge skulane har cirka det same elevtalet, med skule A som er litt større enn skule B. Begge skulane hadde baser, av og til var klassen samla, av og til vart dei delt i gruppene, alt etter kva dei heldt på med. Begge opererte med same lærebok, yggdrasil. Antal gutar og jenter var ganske likt fordelt på skule B, medan det på skule A var omlag dobbelt så mange gutar som jenter.

3.2 Kvalitativ eller kvantitativ metode

For å kome i kontakt med elevane må eg bruke intervju i ei eller annan form. Intervju eksisterer i mange former, skriftleg eller muntleg, i ein strukturert eller lite strukturert form.

Kvalitative og kvantitative metode er to ulike metoder ein kan bruke for å gjere den nødvendige dataproduksjonen. Der er sjeldan at ein kan seie at ein metode er rein kvalitativ eller rein kvantitativ, det finst mange ulike tilnærmingar. Postholm peker på at det iallefall er 28 ulike inndelinger av det kvalitative intervjuet. (Postholm 2005)

Kvantitativ metode er oppteken av det som er kvantifiserbart, det som kan teljast, målast og observerast. Intervjuet er som oftast veldig strukturert, alle får same spørsmål då alle skal bli behandla likt. Resultata kan presenterast statistisk gjennom tabeller og grafer.

Kvalitativ metode er meir oppteken av det som ikkje kan teljast. Den prøver å sjå det store biletet, og ser det spesifikke som ein del av heilheten. Eit kvalitativt intervju vil i større grad ha ei mindre

Kapittel 3: METODE

strukturert form. På denne måten kan ein sjå kva retning intervjuet tar, og dersom det kjem noko interessant kan ein stoppe opp, be intervjuobjektet utdype ting nærare og stille nye spørsmål. Intervjua går meir i djupna, og det normale er at det er færre intervjuobjekt enn i kvantitativ metode.

Kritikk imot kvalitativ metode går ofte på at den ikkje er til å stole på då sjølvmotseiingar lett kan dukke opp. Dersom eg stiller spørsmålet "bruker de mykje av tida i naturfagtimane til forsøk" til to elever i same klasse, vil den eine kunne finne på å svare ja, medan den andre vil svare nei. Nokre vil då hevde at når det kvalitative intervjuet fører til sjølvmotsigelsar som dette, må den forkastast som forskingsmetode. Kvale argumenterer for at nettopp dette er intervjuformas styrke, at den er i stand til å fange opp variasjonar og gje eit bilete av ein komplisert og mangfoldig verden. (Kvale 1997)

Av og til kan ein få inntrykket av at desse to metodane står i motsetning til kvarandre. Men det er ingenting i vegen for å sjå det som at dei utfyller kvarandre. I fig. 3.1 og 3.2 er det lista opp fordelar og ulemper med dei to metodane.

| KVALITATIV METODE | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FORDELER | ULEMPER |
| - Ein har mogelegheit til å stoppe opp og utdjupe visse tema som blir uklare eller som opplevast som særskild interessant. | - Det er vanskelig å trekke sikre konklusjonar, då utvalget ofte er begrensa. |
| - Ein har mogelegheit til å oppsøke den som blir intervjuet for seinare oppfølging. | - Det er krevande med tanke på ressurser og tid. |
| | - Intervjuer kan stille ledande spørsmål, dei kan svare ting som dei ikkje meiner då dei har ein konkret intervjuer og forholde seg til. |
| | - Det er tvilsomt at alle som blir intervjuet blir behandla likt. |

Fig. 3.1: Fordelar og ulemper med kvalitativ metode.

| Kvantitativ metode | |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Fordeler | Ulemper |
| - Ofte relativt raskt og enkelt og sorterte dataproduksjonen. | - Seier lite om forståinga bak eit fenomen. |
| - Lav grad av påverknad mellom informant og intervjuer. | - Liten mogelegheit for å stille oppfølgingsspørsmål om det skulle vere ønskelig. |
| - Stort sannsyn for å få svar på det ein er ute etter. | |

Fig 3.2: Fordeler og ulemper med kvantitativ metode.

Postholm understreker at den eine metoden ikkje er betre enn den andre. Valg av metode vil bli bestemt av problemstillinga.

Eg har vald å bruke ei blanding av både kvantitativ og kvalitativ metode i form av henholdsvis spørjeundersøkjing og muntleg intervju.

3.2.1 Spørjeundersøkjing

Eg bruker 2 spørjeundersøkjingar, ein pretest og ein posttest. Pretesten vert tatt før undervisninga i emnet starter, posttesten vert tatt like etter at undervisninga er over. Pre- og posttest er lagt som vedlegg 1 og 2.

I pretesten er spørsmål 1-3 knytta til kva haldningar elevane har. Spørsmål 3 er akkurat dei same som vart brukt i TIMSS-undersøkjinga.

Resten av spørsmåla er knytt opp til førehandskunnskapane elevane har.

I posttesten er det 7 spørsmål som skal måle det faglege utbyttet elevane har hatt. Til slutt vert elevane bedt om å trekke fram kva som har vore det kjekkaste, og kva dei har lært i løpet av perioden.

Intervjua var anonyme. Men kvar elev vart bedt om å skrive eit navn så spesielt at ingen andre hadde det same navnet på arket. Dette skulle skrivast på både pre- og posttesten, sånn at eg kunne samanlikne dei korresponderande testane.

Sjølv om det er ei meir kvantitativ utforming på spørjeskjemaet betyr ikkje det at strukturen er heilt fastlåst. Følgande spørsmål vart gjeve i posttesten.

Spørsmål 2

a) Hva er tyngst av 1 liter kald og 1 liter varm luft?

- kald luft
- varm luft
- det er like tungt
- det er et lurespørsmål, luft veier ingenting

b) Gi en veldig kort begrunnelse for hvorfor du svarte som du gjorde.

Her er det både avkrysning, men i tillegg til å vite kor mange som svarer rett, ønsker eg og å få vite kvifor dei svarer som dei gjer. Meininga med å legge til dette spørsmålet var å finne ut kor mange som begrunna svaret på grunnlag av forsøk dei hadde gjort.

Flesteparten av spørsmåla var ikkje avkrysningsoppgåver, men oppgåver der dei må skrive svaret med egne ord.

Alle elevane i dei to gruppene fekk pre- og posttesten.

3.2.2 Intervju

Når det gjeld å finne ut korleis elevane opplevde vitensenterbesøket, passer ei intervjuform betre enn spørjeskjema. Intervjuet er i semistrukturert form, eg har ein intervjuguide med spørsmål eg vil ha svar på, men dersom det dukker opp noko interessant under intervjuet kan ein stoppe opp og dvele ved dette.

Eg hadde eitt krav når det gjaldt utvalg av intervjuobjekt, og det var at det skulle bli likt fordelt med gutar og jenter. Ingen av intervjuobjekta vart plukka ut, alle meldte seg frivillig.

Det vart intervjuet 4 stk ifrå den eksperimentelle gruppa, 2 gutar og 2 jenter. I kontrollgruppa var det 2 gutar og 1 jente som stilte til intervju.

Vidare følger ei oppsummering av intervjuprosessen og intervju som metode.

3.3. Intervju som metode

Intervjuundersøkjinga har mange stadier, Kvale (1997) opererer med 7 stadium.

1. Tematisering

Det er viktig at intensjonen med intervjuet er klarlagt på førehand. Spesielt om intervjuet er laust organisert, det kan vere lett å henge seg opp i interessante ting som ikkje er relevante i forhold til problemstillinga.

| Kapittel 3: METODE

Føremålet med intervjuet var å finne meir ut om desse spørsmåla:

- kva syntes elevane om besøket på vitensenteret, og kva lærte dei?
- kvifor husker dei akkurat det dei gjer?
- korleis lærer elevane best?

Eg var på førehand spent på kor reflekterte 7. klassingar var rundt desse spørsmåla. Det er ei utfordring å få eleven og intervjuaren til å snakke same språk i ein konstruktiv dialog der eleven skjønner spørsmålet og gjev svar på det som intervjuaren ønsker å vite.

Eg fekk oppleve begge deler, nokre av elevane var kortfatta og lite reflekterte medan andre hadde sine egne reflekterte meiningar.

2. Planlegging

Planlegg og klargjer til intervjuet i forkant med hensyn på alle 7 punkt. Eit viktig punkt er å klargjere for elevane kva dei er med på. Informer om prosjektet, deltagelsen, kva dataproduksjonen skal brukast til, at det er frivillig, anonymitet, taushetsplikt og så vidare.

3. Intervjuing

Intervjuet vart utført. På kontrollskulen satt me i eit eige rom uten å bli forstyrta, på den eksperimentelle skulen satt me på biblioteket der mange folk gjekk forbi. Intervjuet vart tatt opp på ein digital opptaker. Alle vart intervjuet separat med unntak av Gunnar og Håvard, som ville bli intervjuet samtidig.

4. Transkribering

Intervjuet vart transkribert frå digital opptaker til skriftleg form. Intervjuet vart sletta etter at transkriberinga var ferdig.

5. Analysering

I den skriftlege pretesten vert spørsmåla om haldning koda til talkoder på same måte som det vart gjort i TIMSS-undersøkinga. Når det gjeld poenggjeving på oppgåvene, har eg satt poeng på dei ulike oppgåvene, og vurderer svara og sett poeng sjølv.

6. Verifisering

Undersøke intervjufunnas generaliserbarhet, reliabilitet og validitet.

Kapittel 3: METODE

I studien er eg inne i to klasser med over 70 enkeltindivid som alle er forskjellige. Det er allikevel ikkje nokon grunn til å tru at desse 70 skal vere veldig annleis enn resten av Norges ungdom, resultatet burde difor vere generaliserbart inn imot den aldersgruppa som vert studert.

Reliabilitet handler om kor pålitelige resultatane er. Alle spørjeundersøkingane eg har er anonyme, og elevane har ingenting å tjene på å svare noko dei ikkje meiner. Reliabiliteten av desse bør difor vere stor. Sjølv om intervjuet vert framstilt anonyme og elevane får beskjed om at det er umogeleg å bli gjenkjent, stiller det seg litt annleis når ein er ansikt til ansikt med eit anna menneske. Elevane visste at eg var lærerstudent, og jobber med realfag, det kan difor tenkast at dei i større grad kunne finne på å seie noko, bare fordi dei trur det er det me ønsker å høre. Men då eg ikkje er tilknytta skulen og elevane ikkje vil få nokre fordeler med å "svare korrekt" vil eg vurdere det dithen at det ikkje er ein faktor som påvirker reliabiliteten.

Eit anna spørsmål ein må stille seg i denne samanhengen, er om ein som intervjuer legg føringer for svara. Dersom mange ledande spørsmål vert stilt, kan ein påvirke elevane til å svare som ein vil. Som ein vaksen som intervjuer unger, vil dette kanskje i større grad vere gjeldande enn om intervjuobjekta hadde vore vaksne.

Eg kan ikkje utelukke at nokre elever har latt seg påvirke av ledande spørsmål, men ser ikkje at det skal ha nokon avgjerande konsekvens for diskusjonen og resultatet.

Validitet handler om i kor stor grad undersøkjinga måler det den var meint å måle. I kvantitative undersøkjingar kan ein statistisk gje eit tal på kor valid og reliabelt eit resultat er. Det kan ein ikkje i kvalitative undersøkjingar, det er ikkje målbart i seg sjølv, men svara er nødt til å *operasjonaliserast* til noko målbart. Er datamaterialet relevant for å belyse problemstillinga?

Nokre av punkta som blir diskutert seinare, er det ikkje dekning for åleine i denne oppgåva å komme til ein konklusjon med. Eg er difor nødt til å støtte meg til anna forskning som er gjort. Målet med denne oppgåva er derimot ikkje å kome fram til ei ny universell sanning. Målet er å få fram litt av det store mangfoldet som finst i det store læringsuniverset. Problemstillinga innbyr til refleksjon over kva en kan gjere for å auke læringsutbyttet. I så måte er validiteten godkjend.

7. Rapportering

Funna ifrå undersøkjinga blir presentert i kapittel 4.

3.4 Gjennomføring

Spørjeundersøkingane og intervjuet vart gjennomførte som planlagt.

| Kapittel 3: METODE

Den eksperimentelle klassen kom på besøk. I utgangspunktet var opplegget tenkt å ta 4 timer, men like før besøket fekk me beskjed om at det måtte kuttast ned til 2 timer. Klassen kom over to påfølgande dager med cirka 20 elever i kvar gruppe.

Då vitensenteret var under ombygging, var store deler av bygget stengt. Me var difor på eit grupperom heile tida, uten å bruke dei faste installasjonane som står i bygget.

Kompetansemåla i læreplanen for det aktuelle temaet som vart gjennomgått var:

- beskrive sentrale eigenskaper ved gasser, væsker, faste stoff og faseoverganger ved hjelp av partikkelmodellen
- forklare korleis stoff er bygd opp, og korleis stoff kan omdannast ved å bruke begrepa atom og molekyl
- gjennomføre forsøk med kjemiske reaksjoner og forklare kva som kjenneteikner desse reaksjonene

Kapittel 4: RESULTAT

4.1. Pretest

Pretesten er delt inn i to deler. Den første delen, spørsmål 1-3 handler om haldningane elevane har til naturfag. Spørsmål 4-8 handler om kva faglege førehandskunnskaper elevane har.

4.1.1 Haldningar

Spørsmål 1 handler om kva dei ulike delane greinane i naturfagen, biologi, fysikk og kjemi, handler om. Eg har sjølv tatt ei vurdering av svara som vart gjeve, og vurdert om dei kan relaterast til til det aktuelle fagemnet eller ikkje. Resultata er summert opp i figur 4.1.

| | | Relevant svar i % | Ikkje relevant svar i % | Ubesvara i % |
|------------------------------|----------------|-------------------|-------------------------|--------------|
| Eksperimentell gruppe | Biologi | 29 | 2 | 69 |
| | Fysikk | 29 | 12 | 60 |
| | Kjemi | 52 | 0 | 48 |
| Kontrollgruppe | Biologi | 17 | 10 | 72 |
| | Fysikk | 21 | 10 | 69 |
| | Kjemi | 45 | 0 | 55 |

Fig. 4.1: Prosentandel elever som kan beskrive dei tre hovudgreinane i naturfag.

Dei svara som gjekk att flest gonger, var at biologi handla mest om kroppen, naturen og planter og dyr. Fysikken handla om fysiske ting og tyngdekraft, og kjemien forklarast mest med kjemikalier, eksperiment, blanding av stoffer og eksplosjoner. Blant dei som svara ikkje relevant på fysikk, var det mange som svara at det hadde med kroppen å gjere.

Spørsmål 2 handler om kva del av naturfagen elevane synes er mest moro. Dei svara som var like, er slått saman, og summen står ved sidan av i fig. 4.2.

| Eksperimentell gruppe | | Kontrollgruppe | |
|-----------------------|-----|-------------------|---|
| Praktiske ting | 8 | Eksperimentering | 4 |
| Kjemi | 7,5 | Forsøk | 4 |
| Alt | 3 | Dyr | 3 |
| Fysikk | 2,5 | Kjemi | 2 |
| Å teste tingene | 1 | Når vi lager ting | 2 |
| Utforske | 1 | Å vere ute | 2 |
| Ute og utforsker | 1 | Alt | 1 |
| Jordkloden | 1 | Få vite noe nytt | 1 |
| Film | 1 | Kroppen | 1 |
| Elektrisitet | 1 | Lesinga | 1 |
| Det om kroppen | 1 | Teste ut ting | 1 |
| Biologi | 1 | Vann og strøm | 1 |
| Bang og eksperiment | 1 | | |

Fig 4.2: Kva elevane sa dei likte best i naturfagen på pretesten. Praktiske aktiviteter er merka med rødt.

Spørsmål 3 handler om kva haldningar elevane har til naturfag, og er dei same spørsmåla som vart brukt i TIMSS-undersøkinga. Svara har vorte omgjort til poeng, der ”svært enig” får 4 poeng, ned i synkende rekkefølge til ”svært uenig” som gjev 1 poeng. Unntaket er spørsmål 2, der påstanden er ”naturfag er kjedelig”. På dette spørsmålet er poengskalaen reversert. Fig. 4.3 syner resultata av heile klassen, i 4.4 er dei i tillegg delt opp i gutar og jenter.

| Påstand | Eksperimentell | Kontroll |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|
| Eg liker å lære naturfag | 3,1 | 3,3 |
| Naturfag er kjedelig | 2,8 | 3,1 |
| Eg liker naturfag | 3,1 | 3,4 |
| Totalt indre motivasjon | 3,0 | 3,3 |
| Eg trur at det å lære naturfag vil hjelpe meg i dagleglivet | 3,1 | 2,9 |
| Eg treng naturfag for å lære andre skulefag | 2,5 | 2,0 |
| Eg må gjere det bra i naturfag for å kome inn på den utdanninga eg helst vil | 2,8 | 2,9 |
| Eg må gjere det bra i naturfag for å få den jobben eg ønsker meg | 2,5 | 2,6 |
| Totalt ytre motivasjon | 2,7 | 2,6 |

Fig. 4.3: Indre og ytre motivasjon.

| Påstand | Eksperimentell | | Kontroll | |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|------------|------------|
| | Gutar | Jenter | Gutar | Jenter |
| Eg liker å lære naturfag | 3,1 | 3,0 | 3,3 | 3,3 |
| Naturfag er kjedelig | 2,9 | 2,7 | 3,1 | 2,9 |
| Eg liker naturfag | 3,2 | 3,1 | 3,3 | 3,5 |
| Totalt indre motivasjon | 3,1 | 2,9 | 3,2 | 3,2 |
| Eg trur at det å lære naturfag vil hjelpe meg i dagleglivet | 3,2 | 2,8 | 3,3 | 2,8 |
| Eg treng naturfag for å lære andre skulefag | 2,5 | 2,4 | 1,9 | 2,4 |
| Eg må gjere det bra i naturfag for å kome inn på den utdanninga eg helst vil | 3,1 | 2,4 | 2,8 | 3,0 |
| Eg må gjere det bra i naturfag for å få den jobben eg ønsker meg | 2,8 | 2,4 | 2,7 | 2,8 |
| Totalt ytre motivasjon | 2,9 | 2,5 | 2,7 | 2,8 |

Fig. 4.4: Indre og ytre motivasjon samanlikna kjønnsmessig.

4.1.2 Førehandskunnskaper

Spørsmål 4-7 går på den faglege førehandskunnskapen. Spørsmål 5 gjev seg sjølv om den er rett eller feil, dei andre spørsmåla har eg vurdert kvar for seg, og satt poengsum på. Resultata er presentert i fig. 4.5 og 4.6, maks poengutteljing er 2, med unntak av spørsmål 5 som gjev eitt poeng.

| Spørsmål | Kontrollgruppe | | |
|-------------------------------------|----------------|------------|------------|
| | Gutar | Jenter | Total |
| Oppgåve 4a) Kva er eit atom? (2p) | 0,5 | 0,1 | 0,3 |
| b) Kva er eit molekyl? (2p) | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Kva er tyngst av varm og kald luft | | | |
| Oppgåve 5 (1p) | 0,2 | 0 | 0,1 |
| Oppgåve 6a) Vatn som fordamper (2p) | 0,6 | 0,5 | 0,6 |
| b) Vatn som frys (2p) | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| Oppgåve 7 Kjemisk reaksjon (2p) | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Totalt | 2,5 | 1,8 | 2,2 |

Fig. 4.5: Prestasjon førehandskunnskap i kontrollgruppa.

| Spørsmål | Eksperimentell gruppe | | |
|-------------------------------------|-----------------------|------------|------------|
| | Gutar | Jenter | Total |
| Oppgåve 4a) Kva er eit atom? (2p) | 0,6 | 0,2 | 0,4 |
| b) Kva er eit molekyl? (2p) | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Kva er tyngst av varm og kald luft | | | |
| Oppgåve 5 (1p) | 0,7 | 0,4 | 0,6 |
| Oppgåve 6a) Vatn som fordamper (2p) | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| b) Vatn som frys (2p) | 0,4 | 0,3 | 0,4 |
| Oppgåve 7 Kjemisk reaksjon (2p) | 0,7 | 0,2 | 0,5 |
| Totalt | 2,9 | 1,6 | 2,4 |

Fig. 4.6: Prestasjon førehandskunnskap i eksperimentell gruppe.

4.2.1. Posttest, fagleg kunnskap

Mange av spørsmåla i posttesten er dei same som i pretesten. Posttesten består av 7 spørsmål som måler den faglege kunnskapen. Ei oppsummering av desse resultatata er gjeve i figur 4.7 og 4.8.

| Spørsmål | | Eksperimentell gruppe | | |
|---------------------|-------------------------------------------|-----------------------|------------|------------|
| | | Gutar | Jenter | Totalt |
| Spørsmål 1a) | Kva er eit atom (2p) | 1,2 | 0,6 | 1,0 |
| Spørsmål 1b) | Kva er eit molekyl (2p) | 1,2 | 0,5 | 1,0 |
| Spørsmål 2a) | Tyngst av varm og kald luft (1p) | 0,8 | 0,5 | 0,7 |
| Spørsmål 2b) | Grunngjeving (2p) | 1,0 | 0,5 | 0,8 |
| Spørsmål 3 | Kjemisk reaksjon (2p) | 1,2 | 1,1 | 1,1 |
| Spørsmål 4 | Døme på kjemisk reaksjon (2p) | 1,1 | 0,5 | 0,9 |
| Spørsmål 5a) | Ikkje kjemisk reaksjon (1p) | 0,3 | 0,2 | 0,2 |
| Spørsmål 5b) | Grunngjeving (2p) | 0,1 | 0,0 | 0,1 |
| Spørsmål 6 | Gass (2p) Skilnad på is, væske og damp | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| Spørsmål 7 | (3p) | 0,9 | 0,7 | 0,9 |
| Totalt (19p) | | 8,4 | 5,2 | 7,3 |

Fig. 4.7: Poengscore posttest eksperimentell gruppe.

| Spørsmål | | Kontrollgruppe | | |
|---------------------|-------------------------------------------|----------------|------------|------------|
| | | Gutar | Jenter | Totalt |
| Spørsmål 1a) | Kva er atom (2p) | 1,4 | 1,5 | 1,5 |
| Spørsmål 1b) | Kva er molekyl (2p) | 1,3 | 1,1 | 1,2 |
| Spørsmål 2a) | Tyngst av varm og kald luft (1p) | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Spørsmål 2b) | Begrunning (2p) | 0,8 | 0,7 | 0,8 |
| Spørsmål 3 | Kjemisk reaksjon (2p) | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| Spørsmål 4 | Døme på kjemisk reaksjon (2p) | 0,8 | 0,5 | 0,7 |
| Spørsmål 5a) | Ikkje kjemisk reaksjon (1p) | 0,2 | 0,1 | 0,2 |
| Spørsmål 5b) | Begrunning (2p) | 0,1 | 0 | 0 |
| Spørsmål 6 | Gass (2p) Skilnad på is, væske og damp | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Spørsmål 7 | (3p) | 1,2 | 1,3 | 1,2 |
| Totalt (19p) | | 8,0 | 7,4 | 7,8 |

Fig. 4.8: Poengscore posttest kontrollgruppe.

Litt meir detaljar om kvart enkelt spørsmål:

Spørsmål 1c) spør om dei veit kva eit ion er. Dette spørsmålet vart ikkje tatt med i poenggjevinga då det ikkje hører til kompetansemålet. 11 av 29 ifrå kontrollgruppa har svara på dette spørsmålet.

Samtlige gjev eit svar som svarer til elektronet. Døme på svar er:

- *ion er det lille som er i lag med atomet*

| Kapittel 4: RESULTAT

- *den negative banen i eit molekyl*
- *den negative ladningen i eit atom*

6 av 39 elever svarte på dette i den eksperimentelle gruppa. Svara her var:

- *ion er når eit atom stjel / låner eit elektron frå eit anna atom*
- *ion er når stoff har gjeve frå seg eller har fått elektroner*
- *eit atom som jakter på noko å binde seg med*

Spørsmål 2: 5 av 29 i kontrollgruppa svarer at luft veg ingenting. Bare ein av dei 39 elevane i den eksperimentelle gruppa svarta det same. I grunngjevinga henviser 5 av elevane i kontrollgruppa til at dei har sendt opp ein varmluftsballong, og at den varme lufta fekk ballongen til å stige, difor må varm luft vere lettare enn kald. 2 av elevane i eksperimentell gruppe grunngjev svaret med konkrete eksempel, den eine nevner varmluftsballong, den andre seier at fordi frostrøyken går oppover når du puster ute i kald luft, må varm luft vere lettare enn kald.

Ein del i eksperimentell gruppe kryssa av for at det vog like mykje, og grunngjev det med at dei har gjort forsøk med varmt og kaldt vatn, og det vog like mykje, då må det same gjelde for luft.

Spørsmål 4:

Kontrollgruppe: 7 av elevane nevner eddik og magnesium, ifrå forsøk dei hadde med eksploderande såpebobler. 5 tar fram eddik og natron som døme. Bare ein elev tar eit døme som ikkje har med forsøk dei har gjort i skulen, når ein tenner ei fyrstikk. 7 elever nevner faseendringar i vatn som døme på ein kjemisk reaksjon.

Eksperimentell gruppe:

- Eddik og bakepulver: 6 stk
- Menthos og cola 3 stk
- Faseendring med vatn 3 stk
- Forsøk direkte knytta til vitensenteret 5 stk (elefanttannkrem, usynlig skrift, rødkålsaft)
- Hydrogen + oksygen = vatn
- Ei bombe som sprenges
- Gass som brenn
- Såpe som bobler
- Salt som smelter is
- Vann og ild

Spørsmål 5 spør om kva som ikkje er ein kjemisk reaksjon. Svarfordelinga var som følger:

| Svar | Eksperimentell gruppe | | | Kontrollgruppe | | | |
|--------|-----------------------|-------|-----------|----------------|-------|--------|-----------|
| | Gutt | Jente | Totalt | Gutt | Jente | Totalt | |
| Lys | 20 | 18 | 38 | 13 | 16 | | 29 |
| Vatn | 18 | 5 | 23 | 13 | 6 | | 19 |
| Brød | 10 | 3 | 13 | 6 | 10 | | 16 |
| Bensin | 18 | 10 | 28 | 25 | 10 | | 35 |

Fig. 4.9: Svar i prosent på kva som ikkje er ein kjemisk reaksjon. Vatn som koker er rett svar.

2 elever, begge gutar, ein ifrå kvar gruppe, klarer å grunngje med eit svar som inneheld at det ikkje dannes nokre nye stoff når vatn koker.

I spørsmål 7 vert elevane bedt om å forklare skilnaden på is og væske og væske og damp. Mange av svara var på lavt nivå, som *”is er hardt, væske er flytande”*, *”is er kaldt, damp er varmt”* og *”væske er flytande, damp er gass”*. Av forklaring på partikkelnivå var det bare ei fullgod forklaring i den eksperimentelle gruppa, ein gutt. I kontrollgruppa var det 5 som hadde ei tilsvarende forklaring, 3 jenter og 2 gutar.

4.2.2. Posttest – elevanes oppfatning

I tillegg til å undersøkje kva elevane hadde fått med seg fagleg, fekk dei to andre spørsmål på posttesten. I det første punktet skulle dei trekke fram det som dei hadde opplevd som mest morsomt under gjennomgangen av dette kapitlet. På det andre punktet skulle dei trekke fram nokre ting som dei hadde lært i naturfagen under denne perioden.

Mest morsomt

Når elevane skulle ta fram kva som hadde vore det mest morosame i perioden, fordelte dette seg som vist i fig. 4.10. Dei som er merka med rødt skrift er dei svara som opplagt er knytta til forsøk og andre aktivitetar.

| Ekspérimentell gruppe | Antal | Kontrollgruppe | Antal |
|-----------------------------------------|-------|----------------------------------|-------|
| Vitensenteret | 25 | Lage luftballong | 9 |
| Eksplodert den kula | 4 | Eksploderande såpebobler | 6 |
| Forsøk | 4 | Forsøk | 6 |
| Kjemi | 2 | Sitte på dataen å jobbe | 2 |
| Elefanttannkrem | 2 | Kjemi, blande ting, få reaksjon | 1 |
| Kino | 1 | Lære om atom | 1 |
| Alt | 1 | Kjemi | 1 |
| Atom | 1 | Blåse opp ballong med varm væske | 1 |
| Sjekka kor lang tid det tok å smelte is | 1 | Natron og eddik | 1 |
| | | Blande ting | 1 |
| | | Lage molekyl av kitt | 1 |
| | | Alt | 1 |
| | | Lage gasser | 1 |

Fig. 4.10: Kva elevane trekker fram som det mest morosame dei gjorde i perioden. Praktiske aktivitetar og forsøk er merka med rødt.

Eksploderande kule og elefanttannkrem er to forsøk som me gjorde medan dei var på besøk på vitensenteret.

Kva elevane seier dei har lært

På spørsmål om kva elevane har lært, svarer mange av dei bare med eitt ord. Dei har til dømes lært om atom. Nokre få definerer litt meir kva dei har lært, til dømes at atomer er den minste byggesteinen me har, og at me har ulike grunnstoff som alt er bygd opp av. Andre igjen viser større grad av forståing, og er veldig spesifikke, når dei til dømes seier at dei har lært at gass er utvida væske, eller at varm luft er lettare enn kald luft. Nedanfor er det oppsummert kva elevane sjølv svara kva dei hadde lært:

Kontrollgruppe:

- Kva atom er – 15 stk
- Kva molekyl er – 13 stk
- Grunnstoff – 6 stk
- Forkortingar, CO₂, H₂O, H, O, N osv – 6 stk
- Kjemiske reaksjoner – 5 stk
- Kjemi – 3 stk
- Ion – 2 stk
- Stoffer – 2 stk
- Gasser – 2 stk
- Ulike faser, fast, væske, gass – 2 stk
- At varm luft er tyngre enn kald luft – 2 stk
- Varm og kald luft
- C₆H₁₂O₆ = druesukker
- Gass er utvidet væske
- Molekyler er forskjellige
- Fe = jern

Kapittel 4: RESULTAT

- Hvis ein putter natron oppi eddik blir det gass, og vatnet blir varmt
- Får sendt opp ballong med varm luft

Eksperimentell gruppe:

- Kva atom er – 14 stk
- Kva molekyl er – 12 stk
- Kjemisk reaksjon – 12 stk
- Kva vatnets 3 faser er – 4 stk
- Kjemi – 3 stk
- Grunnstoff – 3 stk
- Kva H₂O er – 2 stk
- Dei 3 grunnfasane – 2 stk
- Elektron
- Bomber
- Kva som skjer når du blander rødbetesaft og sitronsyre
- Hvilke atomer H₂O har i seg
- Korleis atom ser ut og funker
- At kjemi er moro
- Vatn
- Jern
- Å forske
- Varme
- Nokre atomkoder
- Masse
- Korleis molekyl er eller fungerer
- Kva som skjer når to stoffer reagerer
- Forkortingar, kva H₂O er

4.3.1 Elevintervju kontrollgruppe

I kontrollgruppa var det 3 stk som hadde lyst til å bli med på intervjuet, ei jente og to gutar. Eg gjev dei namna Anette, Børge og Christopher.

Gutane har gym som favorittfag, Anette synes naturfag er det kjekkaste faget. Men sjølv om det ikkje er favorittfaget, synes både Børge og Christopher at naturfag er moro. Både Anette og Christopher understreker at det å gjere forsøk er det kjekkaste i naturfagtimane. Dette er noko dei bruker mykje tid på. Anette forespeglar at dei bruker cirka 15 minutt i gjennomsnitt av kvar time til å gå gjennom boka og lese, resten er brukt til forsøk og aktiviteter. Børge synes heller ikkje at det blir brukt så mykje tid til å lese i boka, men han synes det er like greitt, fordi det er kjedelig å lese. Han liker å vere ute, og skulle ønske det kunne bli brukt meir tid på dette.

I: Men når du seier at det er moro, det er moro å vere ute å forske litt, er det ein ting du kanskje skulle ønske at de brukte meir tid på?

B: Ja.

I: Å bruke tid på å gå ut og leike litt.

B: Ja, ikkje nødvendigvis leike, men lære på ein annan måte. Som er litt aktiv og

artig.

Intervjusekvens Børge

Det dei husker best av det dei har gjort dei siste vekene i naturfagen er to forsøk, nemlig varmluftsballong og eksploderande såpebobler. Christopher husker varmluftsballongen best fordi det var eit prosjekt dei brukte mykje tid på, Anette huska det fordi det var det som var mest artig. I forsøket med luftballongen, vart verken Anette eller Christopher sin ballong vellykka, dei brann opp med ei gong. Likevel var ikkje forsøket mislykka, fordi dei har lært kva dei skal gjere og ikkje til neste gong.

Børge nevner ikkje nokre av forsøka dei har gjort, og på spørsmål om kva han har lært, tar han fram noko som tilsvarende atom, molekyl og faseendringer. Når eg ber han utdype litt meir kva det er, svarer han litt overfladisk.

B: Ehm, sånn her, kva det heiter, ehm, tra, nei, kva det heiter, eg husker ikkje heilt kva det heiter, men det er sånne koblinger, mellom H_2O , hydrogen og oksygen og sånn.

I: Jaha. Atom og molekyl og sånn?

B: Ja.

...

I: Veit du kva eit atom er?

B: Ehm. Er ikkje det bare sånne små, som flyg rundt omkring, og masse sånn.

Intervjusekvens Børge

Christopher svarer at han har lært kva atom og molekyl er, men når han blir bedt om å forklare det, gjer han ikkje det.

I: Nei. Mm. Husker du litt no, trur du at du veit kva eit atom og molekyl er?

C: Sånn midt imellom, eg er ikkje sånn voldsomt god på akkurat sånt.

Intervjusekvens Christopher

Anette tar fram tekniske ting i det å bygge varmluftsballongen, som at dei måtte vere forsiktige med silkepapiret, og ha flamma i rett avstand. Ho har og lært om atom og molekyl i dette forsøket.

Eg samtaler litt med elevane, og lurar på om det går an at ein aktivitet bare er moro, utan at ein nødvendigvis lærer noko av det. Dette er både Børge og Christopher heilt enige i. Christopher seier at luftballongforsøket var litt sånn for han sin del, han lærte ikkje så mykje anna enn det å lage ein varmluftsballong. Men han understreker at det var veldig moro. Eg spør om han veit kvifor ballongen steig opp, og han svarer at det har noko med flammen og utvikling av gass å gjere. Børge er med på tanken om at det går an å ha aktiviteter som ikkje medfører læring, men han er ikkje enig

i at det er sånn i timane. Han synes forsøka er lærerike, og det er lettare å lære ting når ein ser kva som skjer.

Anette seier at ho lærte noko av forsøket med eksploderande såpebobler.

I: Ehh, men lærte du noko av det?

A: Ja.

I: Kva då?

A: Sånn, den der stålgreia som me putta oppi eddiken, smuldra. Sånn at det vart heilt reint.

I: Kva skjedde med den då?

A: Den vart borte.

I: Borte vekk. Ja.

A: Og. Husker ikkje heilt det, men tok fyrstikka på bobla. Husker ikkje heilt kva som skjedde, men det kom sånne lyder.

Intevjusekvens Anette

Eg spør om dei har fått bruk for noko av det dei har lært. Anette seier ja, og når eg ber ho forklare nærare, seier ho at ho såg i ei bok eit forsøk om å tenne på ein tepose, noko ho prøvde. Børge har ikkje fått bruk for noko av det han har lært. Han trur ikkje at han får bruk for det før han blir eldre. Christopher kjem heller ikkje på at han har fått bruk for noko av det han har lært.

Elevane har ikkje tenkt mykje på førehand korleis dei lærer best. Når dei skal tenke på det no, seier både Christopher og Anette at det er viktig at læreren bruker tid til å gjennomgå stoffet og forklare. Det er og viktig å vere konsentrert sjølv. Indirekte svarer Børge på dette når han seier at det er meir lærerikt når han ser kva som skjer når han til dømes blander ulike stoffer. Christopher får spørsmålet om kor viktig det er å få lov til å gjere ting sjølv. Han svarer at i forsøket med luftballongen trur han det kunne vore like bra om dette hadde vorte gjort som eit demonstrasjonsforsøk der læreren hadde bygd ein ballong.

Både Anette og Christopher synes timane er veldig moro, og har ingen forslag til forbedringer. Hvis Børge fekk lov til å forandre på ein ting, så hadde han hatt litt fleire forsøk, og heller kutta ned på skrivinga, eller venta med skrivinga til etter forsøket var ferdig. Han har og ønske om å få vere meir ute i naturen.

4.3.2 Elevintervju eksperimentell gruppe

Det var 4 elever som stilte opp til intervju i den eksperimentelle gruppa, 2 gutar og 2 jenter. Jentene vart intervjuua kvar for seg, medan gutane ville bli intervjuua samtidig. Eg har gjeve dei namna Elin, Frida, Gunnar og Håvard.

Kapittel 4: RESULTAT

Elevane som vart intervjuja i den eksperimentelle gruppa syntes og naturfag var eit veldig moro fag. Både Elin, Frida og Håvard synes det er mest moro å gjere forsøk i naturfagen. Frida synes og dei har for lite forsøk i skulen, men det er ikkje nødvendigvis det kjekkaste å gjere forsøk synes ho. Frida synes det er mest kjekt å finne meir ut av verda me bur i. Ho er vant til naturen, og har brukt mykje tid av oppveksten til å vere ute. Dette trekker ho fram som ein grunn til at ho liker naturfag.

Alle fire syntes det var veldig moro å vere på besøk på vitensenteret. Alle hadde vore der tidlegare i skulesamanheng. Frida trur læraren tar dei med til vitensenteret fordi dei skal lære meir naturfag fortare, Gunnar og Håvard trur det er fordi dei skal få ha det moro samtidig som dei skal lære noko. Håvard tenker at det kan ha noko med utstyret å gjere og, det er sikkert lettare å gjere større ting på vitensenteret enn med utstyret som er på skulen. Det som gjorde mest inntrykk på vitensenteret var å sprengje dynamitt og elefanttannkremen. Frida kan ikkje forklare kvifor dette var det mest morsomme, det var bare det første ho kom på. Gunnar svarer at det var dei tinga som var mest spennande, og etter å ha tenkt seg litt om, tilføyer han at det hadde kanskje noko med å gjere at det skjedde noko uventa, noko som han ikkje hadde forventa.

Eg spør kva dei lærte av å vere på vitensenteret. Elin svarer at ho lærte litt om periodesystemet, dette visste ho ikkje at fantes før ho kom på vitensenteret. Ho syntes og at ho lærte noko av forsøket med rødkålsaft som pH-indikator.

I: Kva lærte du av det (rødkålsaft)?

E: Eg lærte kva det vart av den og den fargen...eller det og det stoffet.

Intervjusekvens Elin

Håvard seier at han har lært kva ein kjemisk reaksjon er, har lært om atom og molekyl, at atom er ein enkelt ting, medan molekyl er fleire atom som heng saman. Ingenting av dette visste han ifrå før. Gunnar svarer at han lærte om atom, og meiner på at han skulle klare å lage eit spesifikt atom ut frå periodesystemet på same måte som dei gjorde på vitensenteret (plansje med kjerne og elektronskal, og knapper som forestillar elektron og proton). Når Frida blir bedt om å utdype kva ho lærte på vitensenteret, seier ho at ho lærte at ein kunne blande saman blanke stoff og få nye stoff med kraftige farger. Eg spør om ho lærte noko av elefanttannkremen.

F: Eg lærte jo at, det er sånn ein lager ein vulkan. Sånn, ein heimelaga vulkan. Men eg husker ikkje heilt korleis ein gjorde det, 100%.

...

I: Ja, stemmer det. Gjorde du ting på vitensenteret som du ikkje forstod?

F: Eg forstod ganske mykje då, men det var litt sånn og at ein kan ikkje forstå korleis den kjemiske reaksjonen er. Ein veit jo ikkje korleis det er å vere ein kjemisk reaksjon.

Intervjusekvens Frida

Elin trakk fram elefanttannkrem og eksplosjonen som det ho huska best, men når ho får spørsmålet om ho lærte noko av det, svarer ho nei. Det var bare moro.

Eg spør om dei har tenkt noko på kva måte dei lærer best. Elin svarer at ho lærer best gjennom å gjere forsøk. Ein kan lære mykje av å bare lese, men når ein har forsøk i tillegg blir det meir morsomt, og då lærer ein fortare.

Frida svarer det same:

F: Eg tenker som sånn mange gonger at hvis eg gjer ting sjølv, så lærer eg fortare.

I: Kan du prøve å forklare det på ein måte?

F: Hvis at eg på ein måte ser på at andre klatrer, så lærer ikkje eg fortare å klatre, enn, at det, fortare av det enn at eg lærer meg å klatre sjølv.

I: Du må klatre sjølv, det nytter ikkje bare å kikke på?

F: Nei. Også, det nytter ikkje bare å bli forklart liksom. Eg gjer, eg må liksom øve, øve sjølv.

I: Jaha. Kan du forklare kvifor, er det bare sånn?

F: Det er vel sånn menneskekroppen fungerer.

Intervjusekvens Frida

Følgande utdrag viser at Håvard og har tenkt på dette.

H: Eg synes eg lærer best når...når det er liksom noko gøy og...og man kan utforske det og liksom man kan ha litt gøy når man gjer det. Liksom gjere det fysisk.

I: Jaha.

H: Også, er det altså best når nokre fortell det til meg, altså for eksempel så fortalte jo du til alle oss...eg synes eg lærer dårligast når eg les i ei bok liksom.

I: Ja. Så du seier altså, forstod eg deg rett når det på ein måte er tre ting, for det første bør det vere gøy.

H: Ja.

I: For det andre så bør du få lov til å jobbe litt sjølv.

H: Ja.

I: Og for det tredje så er det greitt om du har nokre som forteller litt.

H: Ja.

I: Forteller litt om kva ein held på med.

H: Ja.

I: Då synes du at du lærer best.

H: Ja.

Intervjusekvens Håvard

Gunnar svarta at han var heilt enig i det Håvard sa. Frida synes ikkje det var sånn at dei bare gjorde aktiviteter uten å lære noko, ho syntes det var både morsomt og lærerikt samtidig. Håvard seier og at han lærte veldig mykje, i tillegg til å ha det veldig moro.

Tilbake på skulen jobba dei ikkje vidare med det dei hadde gjort på vitensenteret. Dei lærte litt meir om periodesystemet, atom og molekyl, men tok ikkje fram besøket att i seinare timar.

På spørsmål om dei har fått bruk for noko av det dei lærte, svarer gutane nei. Jentene svarer ja, og begge utdyper at dei har kome i naturfaglege diskusjonar med småsøsken, og kunne difor bruke litt av det dei hadde lært på den måten.

Kapittel 5: DISKUSJON

I den første delen vil eg heilt kort ta fram hovedfunna i resultatdelen som omhandler pre- og posttestane. Deretter vil eg ta for meg 3 punkt som vitensentera kan bidra med inn i eit skulebesøk. Deretter kjem det 3 punkt som omhandler utfordringar med eit skulebesøk på vitensenter.

5.1.1 Fagleg utbytte

I pretesten var det ein del spørsmål som hadde til hensikt å kartlegge førehandskunnskapane, og sjå om det var nokon skilnad på dei to gruppene. Denne påviste ingen større skilnader. I gjennomsnitt scora kvar elev i kontrollgruppa 2,2 poeng, medan det i den eksperimentelle gruppa var 2,4 poeng. Ein trend kjem tydeleg fram, og det er at på kvart einaste spørsmål så scorer gutane betre enn eller likt som jentene. Kjønnsskilnadane i antal poeng var 1,8 mot 2,5 i kontrollgruppa, og 1,6 mot 2,9 i den eksperimentelle gruppa (fig 4.5 og 4.6).

I TIMSS var det ein nedgang i naturfagprestasjonane frå 2003 til 2007, og det viste seg at litt av grunnen til denne nedgangen var kjønnsrelatert, men her var det gutane som trakk ned snittet (Kjærnsli et.al. 2007). Det er trend eg ikkje finn att i mine klasser. Dei spørsmåla som gjev størst skilnad mellom gutar og jenter, er kva eit atom er, og kva ein kjemisk reaksjon er. Begge desse spørsmåla scorer gutane merkbart betre enn jentene. Dersom det er så at gutar er interessert i ting, og jenter i mennesker, er dette kanskje puggespørsmål som favoriserer gutane.

I posttesten var det 7 spørsmål som var meint å måle det faglege utbyttet etter at undervisninga i kapittelet var ferdig. Mange av desse spørsmåla var identiske med dei i pretesten. Resultata ifrå posttesten er i stor grad lik tendensane i pretesten.

Totalt scorer kontrollgruppa no 7,8 poeng i gjennomsnitt, mot 7,3 i den eksperimentelle gruppa. Framleis er det jentene som trekker ned snittet, med 8,0 mot 7,4 poeng i kontrollgruppa, og 8,4 mot 5,2 i den eksperimentelle (fig 4.7 og 4.8).

Eg har vald å dele inn spørsmåla i posttesten inn i 3 nivå.

Nivå 1 er spørsmål som bare krev reproduksjon av fakta. Dette er spørsmåla 1 og 3.

Nivå 2 krev i større grad forståing og anvending av kunnskapen. Dette er spørsmål 2a), 4, 5a), 6 og 7.

For å få full score på *nivå 3*, krevst det at elevane viser at dei kan bruke faktakunnskap til å finne

Kapittel 5: DISKUSJON

løysinga på konkrete situasjoner. Dette er spørsmåla 2b) og 5b).

På nivå 1 scorer kontrollgruppa litt betre enn den eksperimentelle, med 3,6 mot 3,1 poeng.

Både i den eksperimentelle gruppa og kontrollgruppa er det desse to spørsmåla som gjev størst utteljing i poeng. Det er ikkje overraskande at det er dei spørsmåla på lågast nivå som gjev størst utteljing.

Tanken er at elevane gjennom å ha gjort forsøk og aktiviteter har tileigna seg sin eigen kunnskap på ein anna måte enn om dei bare hadde pugga pensum. Håpet er då at elevane kan koble saman teori og praksis, og såleis score betre på ein test. På spørsmåla i nivå 2 er det vanskeleg å kontrollere kvifor elevane har svara som dei gjer, det får me derimot i nivå 3-spørsmåla. Poengsummen på nivå 2 var lik for eksperimentell og kontrollgruppe.

Nivå 3 hadde to spørsmål. Ei vanleg feiloppfatning er at luft ikkje veg nokonting. Elevane skulle begrunne svaret på kva som er tyngst av varm og kald luft. Kontrollgruppa hadde jobba mykje med eit prosjekt med varmluftsballonger, og håpet var at mange ville koble den aktiviteten opp mot dette spørsmålet. Me hadde og hatt forsøk på vitensenteret der ein kan resonnerer seg fram til svaret.

Eg har her kategorisert spørsmåla i 3 ulike nivå. Det går og an å gjere som Bamberger og Tal (2008) gjer i si undersøkjing, og kategorisere svara i 3 ulike nivå. Inndelinga av desse nivåa med døme er gjeve i fig 5.1.

| Nivå 1: Fråverande / lavt nivå | |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Døme: | - Eg bare gjetta. |
| | - Fordi eg trur det er rett. |
| Nivå 2: Middels nivå | |
| Døme: | - Varmluft flyg opp, kaldluft ned. |
| Nivå 3: Høgt nivå | |
| Døme: | - OK, for eksempel luftballongen. Den svever av varm luft. Fordi det er varmt inni den. |
| | - Eg svara som eg gjorde fordi når eg puster i kulda så stig lufta. |

Fig. 5.1: Kategorisering av svar i 3 nivå med døme.

Eg har kategorisert svara på dei to nivå 3-spørsmåla. Fordelinga vises i fig. 5.2.

| | Spørsmål 2b) | | Spørsmål 5b) | |
|---------|---------------------|----------------|---------------------|----------------|
| | Kontroll | Eksperimentell | Kontroll | Eksperimentell |
| Lavt | 52 | 51 | 83 | 90 |
| Middels | 28 | 44 | 10 | 8 |
| Høgt | 21 | 5 | 7 | 3 |

Fig. 5.2: Fordeling av svarnivå på dei to spørsmåla på nivå 3.

Totalt 5 av 29 elevar i kontrollgruppa viser direkte til luftballongforsøket. Det er dette forsøket elevane som svarer på høgt nivå viser til. Dette er truleg grunnen til at kontrollklassen har fleire elevar som svarer på høgt nivå på dette spørsmålet.

I spørsmål 5b) er det ikkje så mykje å seie anna enn at spørsmålet ser ut til å vere vanskeleg, og veldig mange svarte at dei bare gjetta. Av svarfrekvensane i fig. 4.9 ser me at svara er ganske tilfeldig fordelt.

Oppsummering:

Pretesten viste at gutane stod litt fagleg sterkare enn jentene. I posttesten hadde jentene i kontrollgruppe nesten tetta holet opp til gutane, medan skiljet framleis var stort i den eksperimentelle klassen.

Ingen funn tyder på at den eksperimentelle klassen har hatt større fagleg utbytte. Tvert imot, kontrollgruppa scora litt dårlegare på pretesten enn den eksperimentelle, medan dette var snudd om i posttesten.

5.1.2 Affektivt utbytte. Følelser, haldningar, motivasjon.

Spørsmål 3 i pretesten inneheld dei same spørsmåla som i TIMSS-undersøkjinga. Desse spørsmåla deler seg naturleg i to deler, der spørsmål 1-3 beskriv den indre motivasjonen elevane har, og del 4-7 omhandler den ytre motivasjonen for faget. Kvart spørsmål får ein verdi ifrå 1-4, og dei tre første og fire siste spørsmåla vert samla til ein samlevariabel, henholdsvis indre og ytre motivasjon.

Svar frå 1-2 er definert på lavt nivå, mellom 2 og 3 er på middels nivå, medan det til og med 3 til 4 vert definert til å vere på høgt nivå.

Resultata ifrå dei to klassane eg hadde undersøkjinga i, viser dei same trendane som TIMSS påviste. Når det gjeld den indre motivasjonen svarer totalt 70% på høgt nivå, det er litt meir enn dei 60% som vart funne i TIMSS. Det er veldig like resultat mellom den eksperimentelle klassen og kontrollgruppa.

Når det gjeld ytre motivasjon svarer totalt 38% på høgt nivå, noko som er litt mindre enn i TIMSS, der den var 45%. Her er det og ganske likt mellom dei to skuleklassane i elevar som hadde svart på høgt nivå, men kontrollgruppa hadde fleire som svarta på lavt nivå enn det den eksperimentelle gruppa hadde.

Fig 4.2. viser kva elevane syntes var mest moro i naturfag når pretesten vart tatt. Ein tredjedel av elevane gav svar som åpenbart er knytta til forsøk og aktiviteter.

I posttesten vart elevane bedt om å skrive ned kva som hadde vore det mest moro i undervisningsperioden, fig 4.10. Her er det eit overveldande fleirtal av svara som er knytta opp til praktisk arbeid. Godt over halvparten av elevane i den eksperimentelle gruppa har satt opp besøket på vitensenteret som det kjekkaste. Elevane synes forsøk er moro.

Oppsummering:

Elevane har stor motivasjon og gode haldningar til naturfag, minst like store som påvist i TIMSS der Noreg var høgt oppe på lista. Dei fleste elevane synes naturfag er moro, og det er eksperimentering og forsøk som er det kjekkaste i naturfagen.

5.2 Kva kan eit vitensenter bidra med?

Eg vil i dette delkapittelet prøve å ta fram kva eit besøk på vitensenter kan bidra med for skuleelevane sitt læringsutbytte. 3 hovudpunkt vil bli diskutert.

5.2.1 Engasjere og involvere dei besøkande

Eit vellykka museumsbesøk sett spor, det er ein aktivitet som dei besøkande husker i lang tid etterpå. Mykje forskning er gjort på dette, og som regel involverer minnene både innhald og kontekster (Kisiel 2003).

Ein person som besøker eit museum gjer det oftast av fri vilje. Det er då grunn til å tru at ein velger eit museum med eit spesifikt tema som i stor grad samsvarer med personens interesser. Dette tar Falk og Dierking (2000) opp i sin contextual model of learning, der dei vektlegg den personlege konteksten. Motivasjon, forventning, interesser og førehandskunnskaper er alle faktorer som virker inn på læringsutbyttet.

Dersom ein skuleklasse besøker eit museum er det ikkje lenger av fri vilje, men læraren som har bestemt det. Ein som frivillig går på eit museumsbesøk og ein som blir med fordi han er nødt, stiller ikkje med same forutsetningar. Det er difor grunn til å tru at museumsbesøket oppfattast ulikt av desse to. På vårt skulebesøk kan ein difor forvente at der er elever som både er motiverte og positivt innstilte, men og at der kjem mindre motiverte elever som kun er med fordi dei må.

Likevel er det bare positive tilbakemeldinger å sjå ifrå skulebesøket på vitensenteret. Totalt 31 av 41 elever tar fram besøket på vitensenteret (eller forsøk som vart gjort der) som det kjekkaste dei gjorde i perioden. Andre funn viser det same, Braun og Reiss (2006) fann at av 11 mogelege

| Kapittel 5: DISKUSJON

undervisningsformer, valgte elevane ”*science trip or excursion*” som den dei helst ville ha. Det var og den 5. mest effektive måten å lære på.

Elevane uttrykker at det som gjer besøket moro, er at dei blir engasjerte. Vitensenter kjenneteiknast blant anna ved at det er fokus på leik og moro, vektlegging på hands-on-aktiviteter, og at det tilretteleggast for undring og refleksjon, løysinga vert ikkje gjeven med ei gong, men den besøkande får erfare det.

Både Elin, Frida, Håvard og Gunnar som vart intervjuja påpeker viktigheten av å få lov til å gjere ting sjølv.

F: Eg tenker som sånn mange gonger at hvis eg gjer ting sjølv, så lærer eg fortare.

I: Kan du prøve å forklare det på ein måte?

F: Hvis at eg på ein måte ser på at andre klatrer, så lærer ikkje eg fortare å klatre, enn, at det, fortare av det enn at eg lærer meg å klatre sjølv.

Intervjusekvens Frida

H: Eg synes eg lærer best når...når det er liksom noko gøy og...og man kan utforske det og liksom man kan ha litt gøy når man gjer det. Liksom gjere det fysisk.

Intervjusekvens Håvard

Det er viktig å få lov til å gjere ting sjølv, det engasjerer. Så er det ikkje alltid resultatet blir så perfekt som det kunne vorte. Elevane i intervjuet fortalde om mislykka varmluftsballonger og slurvete labarbeid som ødela resultatet, men då lærte dei i alle fall kva dei ikkje skulle gjere neste gong. Sjølv så opplevde dei ikkje aktiviteten som mislykka, om enn sluttresultatet kunne vore betre. Dette er ikkje minst viktig for å utvikle den psykomotoriske læringa, som det ikkje er mykje fokus på i denne oppgåva.

Eitt sitat ifrå intervjuet med Elin kan vise litt nokre sosiale utfordringer i det å engasjere elevane:

I: Jaja, men dei første timane de hadde i naturfag etterpå. Brukte de på ein måte ting som de lærte på vitensenteret? Tok de det med vidare hit og jobba meir med det?

F: Det husker eg ikkje heilt, men...vi, ja, det var nok mange som syntes det var kjedelig høyrde eg.

I: På vitensenteret?

F: Ja, men det var mest dei som prøver å vere populære og sånn.

Intervjusekvens Frida

Her avslører Frida noko som kan tyde på at det i klassen kan vere ein kultur for at det er kult å vere litt ”opprørsk”. Det kan virke som om det sosiale mønsteret i klassen virker sånn at dei som er populære er dei som er litt harde, og ein måte å reagere på er å gå litt på tvers av andre sine

meninger. Dersom dette er tilfelle, er dette ein faktor som fører til at det er vanskelegare å få engasjert elevane under eit besøk.

I opplegget på vitensenteret hadde me ein del elevaktiviteter, men i tillegg hadde me like mange demonstrasjonar der læreren utførte forsøket med elevane som tilskoderar. Når elevane blir spurd om kva dei husker best, er det særleg 2 aktiviteter som vert tatt fram. Det er elefanttannkremen og den eksploderande kula, begge demonstrasjonar. Kva grunnen til dette kan vere er tema for neste punkt over kva eit vitensenter kan bidra med.

5.2.2 Bidra med autentiske gjenstander og utstyr

Når elevane vert bedt om å ta fram det dei husker best, er det enkelte forsøk som vert tatt fram. I den eksperimentelle gruppa er det først og fremst elefanttannkremen og den eksploderande kula som vert tatt fram, i kontrollgruppa er det varmluftsballongen og forsøket med eksploderande såpebobler. Kva er det som gjer at dei husker akkurat desse forsøka best?

Elevane sjølv fekk spørsmål om dette. Nokre, som Christopher svarer at han husker best varmluftsballongen fordi det var eit prosjekt dei brukte mykje tid på. Anette svarer at ho husker to forsøk best fordi det var dei som var mest morsomme. Gunnar forklarar kvifor han husker elefanttannkremen og eksplosjonen best.

I: Ja. Kva som var så spennande med det då?

G: Det svulma jo opp og...utvida seg og sånn.

...

G: Det var noko eg ikkje hadde forventa.

Intervjusekvens Gunnar

Affektive følelsar spelar inn i kva me husker til seinare, difor skal ein ikkje sjå vekk ifrå at det er viktig å ha det moro i ein læringssituasjon.

Christoph Randler utførte eit forsøk der ein klasse skulle lære seg ulike fugleartar på primærnivå. Han hadde to grupper, ei gruppe fekk utdelt spesialfabrikerte tøyfuglar, den andre tradisjonell undervisning med bilete og utstoppa fugler. Forventninga var at førstnevnte gruppe ville score betre, dels fordi dei fekk ting i hendene som dei kunne ta og klemme på, og dels fordi desse fuglane hadde fått framheva dei kjenneteikna som skil dei ulike fugleartane ifrå kvarandre. Resultatet vart at rett nok klarte denne gruppa å kjenne att fleire gjenkjennande trekk hjå fuglane, men totalt sett på posttesten fantest det ikkje nokre skilnader i utbytte (Randler 2008). Dette kan vise verdien av å ha noko som er verkeleg. Ein ekte, utstoppa fugl er imponerande, mykje nettopp fordi den er ekte.

Eit liknande tilfelle vart observert i ei undersøking av Bamberger og Tal (2008). Dei undersøkte utbytte av museumsbesøk, og hadde 4 ulike museum. Besøk på det eine museet gav større læringsutbytte enn andre, eit resultat som var noko overraskande ut frå forutsetningane. Forfattarane peker på fleire faktorar som kan forklare dette, men ein av dei faktorane som nevnt, er at dette museet hadde ekte dyr (Bamberger og Tal 2008). Dette førte til meir læringsnakk mellom elevane enn det gjorde dei andre plassane. Allen understreker og at levande dyr er ein "hands off-aktivitet" som fordrer til "minds on" (Allen (2002) i Bamberger og Tal (2008)). Det er og lettare å oppnå affektive linkar til levande dyr.

Det å oppleve ekte ting kan difor ha ein verdi. På vitensenteret var det stas når alle som kom måtte ta på seg labfrakker, og når dei set i gang med å blande kjemikalier så det blir brusing og fargereaksjoner, såg det nesten ut som om dei følte dei var kjemikarar alle saman. Kanskje er det litt av grunnen til at eksplosjonen gjorde såpass stort inntrykk som den gjorde, å sprengje ekte sprengstoff i eit rom, om enn i meget små mengder, er litt av ei oppleving. Likedan med elefanttannkremen, den har ein "wow-effekt", og som Gunnar sa, så skjer det noko som ein ikkje forventer.

H: Ja. Eller, fordi me skal ha det litt gøy og. Få prøve å utforske. Ein kan jo gjere masse ting på vitensenteret. Som me ikkje kan gjere...andre plasser.

Intervjusekvens Håvard

Vitensenteret kan bidra med mykje utstyr som skulane mangler. Når læraren informerte elevane om besøket til vitensenteret, poengterte han at no skulle dei på besøk for å gjere mange moro forsøk som dei ikkje hadde anledning til å gjere på skulen. Dette gjeld til dømes labutstyr, kjemikalier og modeller.

I tillegg er det fleire fordeler eit vitensenter har som ikkje finst i skulen, og det kjem under den fysiske konteksten i contextual model of learning. Utforming av det fysiske rommet, arkitektur og miljø, design og eksponering av utstilling og program vil alle vere svært forskjellige ifrå det vanlege klasserommet.

Dette er ei side som ikkje hadde så stor verknad for vårt skulebesøk. Då vitensenteret var under ombygging og store deler av bygget stengt, måtte me vere heile tida i eit vanleg grupperom.

5.2.3 Bidra til variasjon i undervisninga

Elevane fekk spørsmål om det var stor skilnad på vitensenterbesøket og naturfagtimane på skulen. Alle svarta at det var stor skilnad. Elin seier at det var meir morsomt på vitensenteret, Frida svarte at ho lærte meir på kortare tid. Gunnar synes det er godt å gjere noko anna enn å lese i boka.

Eit museumsbesøk er ei god anledning til å variere undervisninga, kome i eit nytt og spennande miljø og jobbe på ein litt anna måte enn ein gjer til vanleg. Eit museumsbesøk er og å kome i eit nytt og uformelt læringsmiljø. Det er allerede nevnt fokus på hands-on læring og moglegheit for andre typer aktiviteter enn det som er praktisk mogleg i skulen. Hofstein og Lunetta (2003) nevner endå eit moment, nemlig den unike sosiokulturelle konteksten eit museum legg opp til. I skulen er det ofte hovedvekt på ei individuell form for læring, på eit museumsbesøk er det mykje meir tilrettelagt for sosial læring saman med andre elever, lærerar eller museumsansatte. Det er gjort mykje forskning på sosiale prosesser under museumsbesøk. Henriksen og Frøyland (1998) oppsummerer nokre av hovedfunna som er gjort med skuleklasser på besøk:

- Unger på ein guida skuletur har ei anna oppleving av museet enn unger som kjem med foreldra.
- Når museet representerer noko heilt nytt (kanskje noko nytt og skremmande), auker ungenes sosiale vekselverknad med kvarandre. Avhengig av situasjonen kan dette fremme eller hemme læringsutbyttet av eit museumsbesøk.
- Når museet representerer noko heilt nytt for elevane, viser dei ein adferd som ikkje er relatert til utstillingas tema. Det same gjeld når museet er godt kjend. Museet bør vere passe ukjent for at elevane skal konsentrere seg om fagstoffet.
- Sosiale vekselverknader mellom elever på museumsbesøk kan utnyttast til å fremme læring. Dersom elevane får oppgåver å løyse under besøket, er det best at dei delast inn i grupper på 2-3 elever. På denne måten fremmast kollektiv læring, samtidig som gruppa ikkje er så stor at elevane kan forholde seg passive.

Bamberger og Tal har gjort mykje forskning på utbytte av museumsbesøk. Med contextual model of learning som bakgrunn, tar dei fram viktigheten av å ha valgfrihet. På eit museum ligg det betre til rette for aktiviteter der elevane skal sjølv få bestemme progresjonen og læring. Til skilnad frå klasseromssituasjonen, som ofte består av samanhengande aktiviteter som krever førehandskunnskap og kjennskap til naturfaglege omgrep, førekjem museumsbasert læring over kortare tid, og er i større grad driven av indre motivasjon, nysgjerrighet, valgfrihet og kontroll (Bamberger og Tal, 2006).

Denne valgfriheten består av:

- valg av tema
- valg av kor i museet elevane skal vere
- valg av kva gjenstander som skal studerast
- valg av tidsbruk

- valg av moglegheit for å kommunisere eller samarbeide med vaksne og medelever
- valg av rekkefølge

Bamberger og Tal vurderte utbyttet samanlikna med kva type arbeidsark elevane jobba med.

Arbeidsarka vart delt inn i 3 kategoriar, dei som gav ingen valgfrihet, dei som gav delvis valgfrihet, og dei som gav full valgfrihet. Resultatet viste at opplegg med delvis valgfrihet var dei som gav størst utbytte. Den uformelle faglege praten, den spontane læringssamtalen saman med andre er viktig å prøve å legge til rette for.

Å gje elevane full fridom kan veldig godt føre til eit morosamt besøk for elevane, men utbyttet blir redusert. Fig. 2.5 henta ifrå PISA-rapporten viser det faglege utbyttet samanlikna med kor stor fridom elevane hadde til å utforske egne idear. Det viser ein negativ samanheng mellom stor fridom og fagleg utbytte. Dette viser faren i å gje elevane for stor fridom, dei treng å få utforske sine egne idear, men dei treng og å bli veileda rett veg av ein fagperson.

Ein annan måte vitensentera kan vere med på å variere undervisninga, er gjennom å gje kurs til lærarar. Begge lærarane eg var i kontakt med hadde vore på kurs i vitensenterets regi for å bli inspirerte til å lage gjennomtenkte årsplaner for klassane sine. Kontrollskulen hadde tatt dette på alvor, dei hadde endra årsplanen og tatt inn mange forsøk som vitensenteret brukte. Læraren uttrykte at det hadde vore ei inspirerende samling der dei fekk mange gode tips inn i undervisninga. Forsøka hadde dei vald ut på grunnlag av oppfyljing av læreplanmål, lav pris på forsøk, og lite krevande utstyr. Dei hadde laga til boksar på skulen med alt innhald til dei ulike forsøka, som gjorde at desse var lette å sette vekk og lette å ta fram. Dette var forsøk som elevane sjølv gav god respons tilbake på.

Årsplanen til den eksperimentelle klassen gjev ikkje inntrykk over å ha vorte bearbeida på same måte som kontrollklassen sin.

5.3 Kva er utfordringane?

Det er mange utfordringer å ta tak i når ein skal forbedre utbyttet av eit museumsbesøk, både ifrå vitensenteret si side, men og ifrå skulen si side. Eg vil i dette delkapittelet ta fram 3 utfordringar.

5.3.1 Samarbeid mellom skule og vitensenter

I si masteroppgåve undersøker Lene Naustdal korleis læraranes og vitensenterets målsetningar med eit skulebesøk samsvarer. Konklusjonen av dette var at det ikkje er eit direkte samsvar, noko som fører til ei rekke uheldige forhold (Naustdal 2008):

| Kapittel 5: DISKUSJON

- ansvarsforholdet mellom skulane og vitensenteret er ikkje avklart.
- vitensenterbesøk har ofte ikkje ein klar relevans til det aktuelle skularbeidet.
- det er ikkje samsvar med det som lærarane meiner er god praksis og den faktiske praksis.
- vitensentera forsikrer seg ikkje om at budskapet i undervisningsopplegget når fram til elevane.

Det er og andre funn som viser det same. Tal et. al. (2005) slår fast at lærerane svært sjelden er med i planlegginga i forkant av besøket. Å møte opp i forkant for å undersøke fasiliteter og utstilling blir i liten grad gjort. Av forbereding for elevane legg lærarane vekt på tidsplan og mat. Kisiel (2003) fann at lærerane var lite spesifikke i læringsmåla for besøket. Variasjon, sosiokulturell læring og belønning er ofte føremålet med besøket.

Under besøket er og lærarane generelt lite aktive. Tal et. al. (2005) fann at mange av lærarane meldte seg heilt ut under besøket, det var døme der læraren vart observert ventande utanfor bygget. Det var og lite samarbeid mellom læraren og guiden under besøket. Når læraren er aktiv, er det stort sett for å halde kontroll på klassen. I så mykje som 75% av tilfella var det svært begrensa interaksjon mellom læraren og guiden. I over 80% av tilfella vart det ikkje gjort forberedingar til besøket.

Det vart ikkje lagt stor vekt på etterarbeid heller. Bare 3 av 30 lærarar sa at dei ville følge opp besøket tilbake i skulen (Tal et. al. 2005).

Kisiel (2003) fann ut at det vart merkbart betre utbytte for elevane dersom guiden og/eller læraren deltok aktivt i besøket. Agendaen læraren hadde for besøket, har og mykje å bety for utbyttet.

På vårt skulebesøk var læraren lite interessert i å vere med på planlegginga i forkant. Han ville ha ei liste over aktivitetane me skulle gjere, men ikkje noko meir enn det. Under besøket var lærerane relativt passive, dei prøvde å hjelpe litt til på det bordet dei satt, men i og med at dei ikkje hadde vore med i planlegginga visste dei ikkje nøyaktig korleis forsøka skulle utførast. Elevane i intervju seier at dei ikkje hadde noko etterarbeid i etterkant av vitensenterbesøket. Mi oppfatning av læraren som var på vitensenteret, var at han først og fremst ville at elevane skulle oppleve forsøk dei ikkje kunne gjere i skulen, og ha ein moro og annleis form for naturfagundervisning. Men sjølv tok han ikkje del i planlegginga, og rekna med at vitensenteret fullt og heilt skulle lage til eit opplegg.

Her har lærerane eit stort forbedringspotensiale. Ein lærer som ser på eit vitensenterbesøk som ein

fritime for sin egen del der vitensenteransatte tar over undervisninga, vil truleg hemme læringsutbyttet til elevane sine. Det er viktig med forarbeid, det er viktig å vere aktiv under besøket, og det er viktig å ta opp att besøket i ettertid når ein kjem tilbake til skulen att. Eit godt tips kan vere å bruke tid på å la elevane sjølv få fortelje kva dei sitt att med etter besøket.

Det bør vere god kontakt mellom lærar og vitensenter i forkant av eit besøk. Dette bør begge ha eit delt ansvar for. Bruk av arbeidsark har vorte meir vanleg dei siste åra. Dette er ein måte vitensenteret kan tilrettelegge for med tanke på betre samarbeid inn til skulane, og styrke før-, under- og etterarbeidet.

5.3.2 Leik eller læring?

Funn viser at det er læringspotensiale på eit vitensenter. Det betyr ikkje at det alltid skjer læring.

Aktiviteter kan vere moro og fengande, uten at det nødvendigvis blir noko læring ut av det.

Dette var ei problemstilling som 7. klassingane forstod veldig godt.

Christopher synes egentlig at forsøket med varmluftsballongen var ein aktivitet han ikkje lærte så mykje av, det var mest bare moro.

Elin og Gunnar synes det same om elefanttannkremen og den eksploderande kula, det var veldig kult, men ikkje så mykje å lære av det.

Børge er uenig med Christopher. Han ser at det kan finnes aktiviteter som ein ikkje nødvendigvis lærer så mykje av, men opplever det slett ikkje sånn i sin klasse. Han synes forsøka både er lærerike og morsomme.

Det samme seier Frida om besøket på vitensenteret, ho opplevde dagen som både morosam og lærerik.

Kva seier elevane sjøve at dei har lært?

I: Kva lærte du av det (rødkålsaft som pH-indikator)?

E: Eg lærte kva det vart av den og den fargen...eller det og det stoffet.

Intervjusekvens Elin

I: Ehh, men lærte du noko av det (eksploderande såpebobler)?

A: Ja.

I: Kva då?

A: Sånn, den der stålgreia som me putta oppi eddiken, smuldra. Sånn at det vart heilt reint.

Intervjusekvens Anette

F: Eg lærte jo at, det er sånn ein lager ein vulkan (elefanttannkrem). Sånn, ein heimelaga vulkan. Men eg husker ikkje heilt korleis ein gjorde det, 100%.

Når elevane sjølv skal beskrive kva dei har lært, er det mange av svara som tyder på at det elevane legg i læring, er å kunne kopiere eller gjenfortelje eit eksperiment. Dersom ein ser på den kognitive læringa, har ikkje sitata ovanfor nokon særlig verdi. Frå eit kognitivt lærings synspunkt er det ikkje forsøka i seg sjølve som er det mest interessante, men håpet er at gjennom det ein ser og opplever skal ein knytte det til teorien på ein sånn måte at teorien og praksisen utfyller kvarandre og gjev ei større forståing av fenomen og begrep.

Når elevane skulle skrive ned kva dei hadde lært, var det svært mange som svara på eit lavt nivå, det vil seie at dei i liten grad var i stand til å konkretisere svara sine. Svara som var vanlige var at dei har lært om atom, molekyl, kjemiske reaksjonar og så vidare.

Det er nevnt at det er mogeleg å ha forskjellig fokus på eit museumsbesøk. Under vårt museumsbesøk var det tilrettelagt for både affektiv og psykomotorisk læring, men hovedfokuset var på den kognitive læringa. Hovedmålet var at kompetansemåla i læreplanen skulle bli oppfylt.

Det er ingen funn som tyder på at at elevane i den eksperimentelle gruppa har fått betre kognitiv læring enn klassen som ikkje var på besøk. Det er likevel for enkelt å seie at utbyttet ikkje vert betre. Forskinga til Hofstein og Lunetta (2003) indikerer at det er vanskeleg å finne ein enkel samanheng mellom kompetanseoppnåing og laboratoriearbeid. Det er og det Contextual model of learning prøver å sette fokus på, at læring ein komplisert operasjon som er avhengig av mange kontekster.

Lunetta og Hofstein henviser allikevel til forsøk som påviser at laboratoriearbeid resulterer i positive og forbetra haldningar innanfor naturfag.

Resultat ifrå PISA viser og at det ikkje er nokon direkte samanheng mellom mengde forsøk og naturfagprestasjonar. Faktisk var dei som hadde mest forsøk i timane dei som scora dårligast i prestasjonar. Store mengder av forsøk er slett ingen snarveg til kunnskap, uansett kor engasjerande og spektakulære forsøka er. Dei som scora best i PISA, var den gruppa som hadde forsøk i nokre av timane.

Grunnane til dette kan vere mange. Dårlig utarbeida elevforsøk har liten effekt. Bruk av kokebokoppskrift stiller lave krav til elevanes kognitive forståing. Hofstein og Lunetta (2003) anbefaler bruk av problembaserte øvingar der det i mykje større grad vert eit behov for kognitiv forståing.

Ei anna grøft kan vere forsømminga av å bearbeide forsøket. Sette av tid til refleksjon og diskusjon

er ein viktig del av forsøket. Vel så viktig som eit forsøk, er etterarbeidet av det.

På vitensenteret fekk me dårligare tid enn me hadde tenkt, noko som førte til at det vart mindre tid til å diskutere og dvelle med erfaringane og observasjonane som vart gjort.

Kanskje burde me hatt eit anna hovedfokus enn det me hadde. Affektiv læring kan med rette sidestilla med kognitiv læring. På lengre sikt er motivasjon og interesse for eit fag er minst like viktig som å inneha kunnskap om begrep og fakta. Dersom motivasjonen eller interessen for eit emne blir auka under eit museumsbesøk, er sannsynet stort for at dette vil betale seg tilbake i form av kognitiv læring ved eit seinare høve. Besøkande på vitensenter eller museum kjem ikkje først og fremst fordi dei er interesserte i å lære nye begrep og fakta, då kunne dei likeså godt ha vore heime framføre datamaskina. Dei kjem med eit behov for å oppleve noko saman med andre, bli underholdt, tilfredstilt og engasjert.

Mange vitensenter har nettopp dette fokuset. Det vitensentera vektlegg, er å gje dei besøkande aha-opplevingar, variasjon frå undervisninga i skulen, auka motivasjon og interesse for naturfag og eit naturfagleg læringsutbytte i eige naturfagopplegg (Naustdal, 2008).

Det er ikkje lett, og er ikkje meininga å skilje skarpt mellom kognitiv og affektiv læring. Som contextual model of learning antyder, er læring samansatt og består av mange ulike kontekster. Spørsmålet ”*leik eller læring?*” er dermed ikkje eit enten eller spørsmål, det kan like gjerne vere eit både og. Falk, Moussouri og Coulsons (1998) viser at dei som kjem med ønske om både å bli underholdt og ønske om læring, var dei som fekk størst utbytte. Dei danner begrepet *edutainment* for å få fram at underhaldning og læring høyrer saman.

Dette passer med det Håvard seier i intervjuet:

H: Eg synes eg lærer best når...når det er liksom noko gøy og...og man kan utforske det og liksom man kan ha litt gøy når man gjer det. Liksom gjere det fysisk.

I: Jaha.

H: Også, er det altså best når nokre fortell det til meg, altså for eksempel så fortalte jo du til alle oss...eg synes eg lærer dårligast når eg les i ei bok liksom.

I: Ja. Så du seier altså, forstod eg deg rett når det på ein måte er tre ting, for det første bør det vere gøy.

H: Ja.

I: For det andre så bør du få lov til å jobbe litt sjølv.

H: Ja.

I: Og for det tredje så er det greitt om du har nokre som forteller litt.

H: Ja.

I: Forteller litt om kva ein held på med.

H: Ja.

I: Då synes du at du lærer best.

H: Ja.

Intervjusekvens Håvard

Håvard tar fram 3 ting han synes er viktig for god læring. Dersom me tar oss lov til å tolke vidare det Håvard her tar fram, er det viktig at læring er moro. Dette fordi motivasjon og interesse er ei sterk drivkraft for vilje til å lære, affektive følelser er viktig.

Dernest er det viktig å få lov til å gjere ting sjølv. Utforske eigne idear, skape ein evne til kognitiv og metakognitiv tenking, få lov til å bruke fleire sansar i læringsprosessen.

Til sist er det viktig å ha ein mentor, ein lærar og rettleiar. For å bruke Vygotskys begrep ifrå sosiokulturell teori, er det ei proksimal utvilkingssone som ein elev kan utvide kunnskapen sin i, dersom han får hjelp. Ved hjelp av ein kyndig person som hjelper eleven i rett retning kan eleven nå lenger enn om han hadde stått på eiga hand.

Som eit lite sidespor vil eg her nevne kort at elevane på vitensenteret lærte noko som andre 7. klassingar i landet truleg ikkje kan mykje om.

I læreplanen står det i følgjande kompetansemål at elevane skal kunne:

- forklare korleis stoff er bygd opp, og korleis stoff kan omdannast ved å bruke begrepa atom og molekyl.

I denne samanhengen er ioner eit sentralt omgrep, men det står ikkje nevnt i kompetansemåla verken etter 7. eller 10. trinn. Lærarane vart spurde, og dei hadde ikkje planer om å nevne ioneomgrepet.

Me bestemte oss for å ta fram dette under besøket på vitensenteret, og presentere det på ein enkel måte for første gong. Dette er grunnen til at spørsmåla er med på pre- og posttesten, men ikkje er med i poengrekninga.

Resultata viste at kvar sjette elev i den eksperimentelle gruppa kunne forklare på ein god måte kva eit ion er. Dette vart aldri nevnt i timen, det vart bare tatt fram på vitensenteret. Det er vanskeleg å sjå nokon grunn til at ioner ikkje skal nevnt tidlegast på 7. trinn.

Like eins var det mange i kontrollgruppa som svara på kva eit ion er, 11 av 29 elevar i alt. Samtlege gjev eit svar som viser til elektronet i eit atom. Det viser seg at læraren hadde tatt opp heilt kort ionebegrepet same dag som posttesten var, då eg hadde sagt at dette kom til å bli eitt av spørsmåla, dog uten at det kom til å telje. At alle svara sidestiller ion og elektron, tyder sterkt på at læraren har blanda omgrepa saman her.

5.3.3 Relevans mellom skulebesøk og vitensenterbesøk

Interessen for realfag er stor på lavare trinn i skulen i Noreg. Mange opplever naturfag som eit spennande og morsomt fag. Men etterkvart som åra går, blir holdningane til faget dårlegare og dårlegare. På gymnas og universitet, blir mange av realfaga valgt bort. Kva er grunnen til dette? Nokre forklaringar som er gjeve er at pensum er kjedelig, irrelevant og tilpassa ein liten minoritet av framtidige forskerar (Braund og Reiss 2006). I motsetning til dette framstår mange institusjonar utanfor skulen, som til dømes vitensenter, naturhistoriske museum, botaniske hager, dyrehager, på ein annan måte. Desse vert beskrive som moderne, dei tar opp vitenskap i ein samfunnsaktuell samanheng, spennande, inspirerande og engasjerande. Tilgang av presentert naturvitenskap har auka og er lett tilgjengelig både på internett og fjernsyn. Mange ungdommer interesserer seg for og bruker mykje tid på dette. Allikevel finst det elever som kjeder seg i naturfagtimane på skulen, men blir underholdt og engasjerte av dei same emna utanfor skuletid gjennom andre forum. Braund og Reiss meiner me må ta på alvor denne ”utanfor skulen” konteksten. Naturfagundervisninga i skulen må bli meir autentisk, meir lik den verkelege verda. Ein må flytte seg til andre arenaer utanom skulen, til dømes vitensenter og museum. Dei understreker at dette bør sjåast som eit komplementært tilskot til undervisninga meir enn ein konkurranseaktig.

Kanskje er det dette me finn litt att i intervjuet med Børge. Dersom han kunne få endre ein ting på naturfagtimane, ville han brukt meir tid ute.

I: Men når du seier at det er moro, det er moro å vere ute å forske litt, er det ein ting du kanskje skulle ønske at de brukte meir tid på?

B: Ja.

I: Å bruke tid på å gå ut og leike litt.

B: Ja, ikkje nødvendigvis leike, men lære på ein annan måte. Som er litt aktiv og artig.

Intervjusekvens med Børge

I intervjuet brukte eg ordet ”ut å leike”. Dette reagerte Børge på, og han presiserte at det ikkje nødvendigvis var meir tid til leiking han ville ha. Men han vil lære på ein annan måte.

Frida synes naturfag er moro. Den største grunnen til at ho likte naturfag, trudde ho var at som liten var ho veldig mykje ute i naturen. Her hadde ho lært å bli glad i naturen, og sjå verda sånn som den verkeleg er. I naturfagen var det ikkje først og fremst kule forsøk som var det mest artige, men å studere naturen og lære meir om den verda som ho allerede kjente litt frå før av. Fordi ho hadde brukt mykje tid ute i naturen, opplevde ho ein relevans til og fekk knytta saman naturfagundervisninga med den verkelege verda.

Av resultatdelen ser me at elevane hadde klart høgare indre motivasjon for naturfag enn ytre

motivasjon. Dette er ikkje tilfellet for til dømes matematikk, der er det motsatt (Grønmo og Onstad 2009). Dette er truleg fordi matematikk ofte består i meir skrivearbeid, reikning, bruk av formlar og framgangsmåter. Matte er eit bruksfag, som i større grad enn naturfag er nødvendig for å lære andre fag, og kome inn på dei utdanningane ein ønsker seg vidare. Det er difor ikkje overraskande at elevane finn naturfag meir interessant enn til dømes matte, då det er mykje forsøk og øvingar som appellerer meir til dei affektive sidene.

I ROSE-prosjektet blir det mellom anna undersøkt kva emne elevane sjølv har lyst til å lære meir om. Lista over det som var mest populært omhandla ein del ting som ikkje er pensum i dag, og like eins var det blant dei minst populære emna mange emne som i dag står som kompetansemål i læreplanen.

Blant de minst populære emnene finner vi en rekke temaer som mange oppfatter at tilhører elevenes hverdag. Det kan være et tankekors at det finner det mye mer interessant å lære om mulig liv i universet enn om planeter og dyr i hjemtraktene. De er mer interessert i big bang enn om hvordan brødristeren virker. Det å gjøre lærestoffet relevant og interessant for elevene betyr altså slett ikke å satse på hverdagsliv og de nære omgivelser (Sjøberg 2004).

Det er ei viktig understreking Sjøberg her gjer. Som ein skule må me møte elevane der dei er, ikkje der me skulle ønske dei var. Målet må vere å koble saman det som elevane er interessert i med det som læreplanane seier at elevane skal lære.

Begrepa eksplisitt og implisitt kunnskap vert ofte brukt. Den eksplisitte kunnskapen er den ein oftast møter i skulesamanheng, teori tatt ifrå ei lærebok, lausriven kunnskap servert gjennom meir eller mindre planlagte samanhengar i skulen.

Den implisitte kunnskapen er den som ein vanligvis erfarer utanfor skulesamanheng, i det verkelege livet. Denne er erfaringsbasert. Utfordringa til skulen, og til vitensenter, er å koble saman den implisitte og eksplisitte kunnskapen til ein heilskap.

Jentene har hatt ein tendens til å velge vekk realfaga når dei blir eldre. Det er tidlegare sagt at gutar er interesserte i ting, jenter i mennesker. Ei fokusering på å få undervisninga i skulen meir relatert til den verkelege verda og å gjere den meir aktuell vil mogelegeins føre til at jentene opplever realfaga som meir interessante.

Kapittel 6: OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

6.1 OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

Problemstillinga for oppgåva var:

- På kva måte kan eit besøk på vitensenter bidra til skuleelevers faglege utbytte og interesse for naturfag?

Fagleg læring skjer på eit vitensenter. Men eg har ingen funn som tyder på at eit besøk på vitensenter fører til betre faglege læringsprestasjonar enn gjennom vanleg undervisning.

Elever på 7. trinn har eit positivt forhold til naturfag. Den indre motivasjonen og interessen for faget er stor, og mykje av grunnen til at elevane liker naturfag, er at det er mange forsøk og mykje eksperimentering.

Elevane syntes besøket på vitensenteret var veldig moro, godt over halvparten satte det opp som høgdepunktet i undervisningsperioden. Elevane uttrykker at vitensenteret representerer ein undervisningsmetode som dei ønsker meir av i skulesamanheng.

Vitensenteret har mange ting å bidra med inn i skulesamanheng.

For det første har den eit fokus på lek og moro, utforsking og hands-on aktiviteter som virker stimulerande på elevane. Det er ein uformell læringsplass der alle dei tre typane læring; kognitiv, affektiv og psykomotorisk læring, får moglegheit til å utviklast. I tillegg innbyr vitensentermodellen til læring i eit unikt sosialt miljø som ein ikkje finn mange andre plasser.

For det andre kan vitensenteret bidra med autentiske gjenstander, eksklusivt utstyr og fengande modeller i større grad enn det ein skule kan. Det har og større potensiale innanfor den fysiske konteksten av Falk og Dierking sin contextual model of learning enn eit klasserom eller ein skule kan by på.

For det tredje kan vitensenteret bidra som eit godt alternativ til å få variert undervisning i skulen. Læring i ein sosial kontekst, fri læring i større eller mindre grad, større fokus på affektiv læring enn vanleg og ein læringsarena utanom skulen er nokre av fortrinna vitensenteret har.

Det er og mange utfordringar som skal møtast med eit vitensenterbesøk.

For det første er det viktig at det er eit samarbeid mellom vitensenteret og læraren. I altfor liten grad er læraren med i planlegginga av besøket. Under besøket er som regel læreren passivt til stades, og det er i liten grad lagt vekt på arbeid i etterkant av besøket.

For det andre er det viktig å tenke igjennom gode aktiviteter som gjev rom for både underhaldning og læring.

For det tredje er det viktig at tema og utstilling på vitensenteret er både relatert til skulen sitt pensum, og at begge desse to er nært knytta opp til den verkelege verda. Det at elevane opplever aktiviteter som virkelighetsnære betyr ikkje nødvendigvis å relatere det til daglegdagse hendingar, men å relatere det til interessene elevane har.

6.2 BEGRENSINGAR

Denne oppgåva har store begrensninger. Utvalget er lite, men hovedfokus har vore å ha eit kvalitativt fokus der mangfaldet i læringa kjem fram. I ei verd full av forskjellige menneske, vil nokre lære betre av enkelte metoder enn andre. Eg har syn for at vitensentermodellen er eit ypperleg tilskot i læringsuniverset og i stor grad ein uoppdaga og ubrukt ressurs for mange skular. Men det er dermed ikkje sagt at det fungerer optimalt for alle besøkande.

I og med at opplegget på vitensenteret var relativt begrensa, og lokala var delvis stengd, vil eg anta at det er mista ein del perspektiv i dataproduksjonen.

Dersom oppgåva skulle vorte forandra eller fått utvida perspektivet litt, hadde det vore interessant å lagt meir vekt på kva rolle læraren hadde hatt før, under og etter eit besøk på vitensenteret. Ein faktor som definitivt har mykje å bety, men ikkje er mykje diskutert i denne oppgåva er utdanningsnivået og kvaliteten på lærerane. Fig. 2.7 viser at norske lærerar har lite vidareutdanning både fagleg og didaktisk.

REFERANSER

- Bamberger, Y., Tal, T. (2006). Learning in a personal context: Levels of choice in a free choice learning environment in science and natural history museums. *Wiley InterScience*. Lasta ned 02.05.10 frå <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/112740491/PDFSTART>.
- Bamberger, Y., Tal, T. (2008). Multiple outcomes of class visits to natural history museums: The students view. *Journal of science education*, 17, s. 274-284.
- Braund, M., Reiss, M. (2006). Towards a more authentic science curriculum: The contribution of out-of-school learning. *International journal of science education*, 28:12, 1373-1388.
- Chang, S-N, Yeung, Y-Y, Cheng, M.H. (2009). Ninth graders' learning interests, life experiences and attitudes towards science & technology. *Journal of science education*, 18:447-457.
- E24, Valvik, M.E. Avisartikkel publisert 18.10.09. Lasta ned 14.04.10 frå <http://e24.no/naeringsliv/article3326668.ece>.
- Falk, J.H., Dierking, L.D. (2000). Learning from museums. Visitor experiences and the making of meaning. *Walnut Creek, CA: Altamira press, a division of Rowman & Littlefield publishers inc.*
- Falk, J.H., Moussori, T., Coulson, D. (1998). The effect of visitors' agendas on museum learning. *Curator: a quarterly publication of the American Museum of Natural History*, 41, s. 107-120.
- Falk, J.H., Storcksdieck, M. (2005). Using the contextual model of learning to understand a visitor learning from a science center exhibition. *Wiley InterScience*. Lasta ned 19.11.2009 frå <http://wolfdend.fi.ncsu.edu/EMS730/readings/falk.pdf>.
- Grønmo, L.S., Onstad, T. (red.) (2009). Tegn til bedring. Norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMSS 2007. Lasta ned 25.01.10 frå <http://www.timss.no/rapport2007.html>.
- Henriksen, E.K., Frøyland, M. (1998). Hva vet vi om læring i museer? *Norsk museumsutvikling. Skriftserie 7.1998*.
- Hofstein, A., Lunetta, V. (2003). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science education. Volume 88, issue 1, p. 28-54*.
- Imsen, G. (2006). Elevers verden. Innføring i pedagogisk psykologi. *Oslo: Universitetsforlaget*.
- Jansen, J. Artikkel frå Store medisinske leksikon på nett. Lasta ned 08.04.10 frå http://www.snl.no/sml_artikkel/limbiske_system.
- Kisiel, J.F. (2003). Teachers, museums and worksheets: A closer look at learning experience. *Journal of Science teacher education*, 14(1): 3-21 (2003)

REFERANSER

Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen, R.V., Roe, A. (2007). Tid for tunge løft. Norske elevers kompetanse i naturfag, lesing og matematikk i PISA 2006. Lasta ned 06.04.10 frå http://www.udir.no/upload/Forskning/Internasjonale_undersokelser/Tid_for_tunge_loft.pdf.

Kvale, S. (1997). Det kvalitative forskningsintervju. *Ad notam Gyldendal*.

L97 – Generell del av læreplanen. Lasta ned 23.03.10 frå <http://www.udir.no/Artikler/Lareplaner/Den-generelle-delen-av-lareplanen/>.

Naustdal, L. (2008). Skolebesøk på vitensenter – Hva er hensikten? *NTNU – fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse*.

Postholm, M.B. (2005). Kvalitativ metode: en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier. *Universitetsforlaget*.

Randler, C. (2008). Learning about bird species on the primary level. *Journal of science education (2009): 18:138-145*.

Schreiner, C., Sjøberg, S. (2005). Et meningsfullt naturfag for dagens ungdom? *Nordina 02/05*. Lasta ned 22.05.10 frå <http://www.ils.uio.no/english/rose/network/countries/norway/nor/nor-schreiner-sjoberg-2005nordina.pdf>.

Sjøberg, S. (2004). Naturfag som allmenndannelse – en kritisk fagdidaktikk. *Gyldendal akademisk*.

Stortingsmelding nr. 44 – Kunnskapslinja (2008-2009). Det kongelige norske kunnskapsdepartement. Lasta ned 23.03.10 frå <http://www.regjeringen.no/pages/2202348/PDFS/STM200820090044000DDDPDFS.pdf>.

Tal, T., Bamberger, Y., Morag, O. (2005). Guided school visits to national history museums in Israel: Teachers' roles. *Science education, volume 89, issue 6, 920-935*.

Vitensenterprogrammet: Strategi 2009-11. Versjon av 01.04.2009. Lasta ned 23.03.10 frå <http://www.vitensenter.no/files/090325-VITEN-strategi%202009-11.pdf>.

VEDLEGG 1

1.

Vet du hva disse delene i naturfag handler om? Skriv helt kort med dine egne ord hva du tror.

- Biologi

- Fysikk

- Kjemi

2.

Hvilken del av naturfaget synes du er mest moro?

3.

Hvor enig er du i disse påstandene?

Sett ett kryss til hver påstand.

| | Svært enig | Litt enig | Litt uenig | Svært uenig |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Jeg liker å lære naturfag | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Naturfag er kjedelig | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Jeg liker naturfag | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Jeg tror det å lære naturfag vil hjelpe meg i dagliglivet | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Jeg trenger naturfag for å lære andre skolefag | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Jeg må gjøre det bra i naturfag for å komme inn på den utdanningen jeg helst vil | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Jeg må gjøre det bra i naturfag for å få den jobben jeg ønsker meg | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4.

a) Forklar med dine egne ord hva et atom er.

b) Har du hørt ordet molekyl før? Prøv å forklare med egne ord hva det er.

VEDLEGG 1

5.

Hva er tyngst av 1 liter kald og 1 liter varm luft?

- kald luft
- varm luft
- det er like tungt
- det er et lurespørsmål, luft veier ingenting

6.

Vann kan være flytende, det kan være fast eller det kan fordampe. Du har ofte sett at vann koker og fordamper. Og du har sett vann i fast form som snø eller is.

a) Hva skjer når vann fordamper? Hva slags forestilling har du om det?

b) Hva skjer når vann fryser til is? Hva slags forestilling har du om det?

7.

Prøv å forklare med egne ord hva en kjemisk reaksjon er.

8.

Hvilke av disse tingene tror du er en kjemisk reaksjon? (Flere svar kan være rett)

- Vann som koker
- Bensin som brenner i en motor
- Et stearinlys som brenner
- En elektrisk lampe som lyser
- En brøddeig som hever

VEDLEGG 2

Mitt kallenavn: _____

Jeg er en Gutt Jente

Spørsmål 1

a) Forklar med dine egne ord hva et atom er.

b) Har du hørt ordet molekyl før? Prøv å forklare med egne ord hva det er.

c) Vet du hva et ion er? Forklar med dine egne ord hva du tror det kan være.

Spørsmål 2

a) Hva er tyngst av 1 liter kald og 1 liter varm luft?

- kald luft
- varm luft
- det er like tungt
- det er et lure spørsmål, luft veier ingenting

b) Gi en veldig kort begrunnelse for hvorfor du svarte som du gjorde.

Spørsmål 3

Hva er en kjemisk reaksjon?

Spørsmål 4

Kan du komme med noen eksempler på en kjemisk reaksjon? (Ikke ta noen eksempler hentet fra neste spørsmål)

Spørsmål 5

a) Hvilken av disse er IKKE en kjemisk reaksjon? (Det er bare ett rett svar)

- Et stearinlys som brenner
- Vann som koker
- En brøddeig som hever
- Bensin som brenner i en bensinmotor

VEDLEGG 2

b) Gi en veldig kort begrunnelse for hvorfor du svarte som du gjorde.

Spørsmål 6

Dersom vi blander eddik og natron, begynner det å boble, og vi får dannet en gass. Hvor kommer denne gassen ifra?

Spørsmål 7

Vanlig vann, H_2O , finnes i 3 former: is, væske og damp. Hvordan vil du beskrive forskjellen på

- Is og væske

- Væske og damp

Hva er det mest morsomme du har gjort de siste ukene i naturfag?

Trekk fram noen ting du har lært i naturfag de siste ukene

—

—

—

—

VEDLEGG 3

Synes du naturfag er moro?

Synes du naturfag er vanskelig?

Kva liker du å gjere i naturfag?

Kva er det mest morsomme du har gjort i naturfagen dei siste vekene?

Kan du nevne nokre ting du har lært dei siste vekene?

Er det nokon grunn til at du husker akkurat dette?

Veit du på hvilken måte du lærer ting best? Utdyp.

Kva har vore best med undervisninga i naturfag dei siste vekene?

Er det noko du har savna i undervisninga i naturfag dei siste vekene?

Korleis liker du best å jobbe? Åleine, i gruppe, på data.

Har de vore på besøk utanfor skulen i naturfag? Kor, og kva gjorde de?

Kva synes du om å reise ut av skulen for å få undervisning? Kvifor det?

Korleis synes du dei timane i naturfag er? Mykje oppgaver, aktiviteter, forsøk osv?

Har du fått bruk for noko av det du har lært dei siste vekene? Kva då?

VEDLEGG 4

Kva er favorittfaget ditt i skulen?

Synes du naturfag er moro?

Kva liker du å gjere i naturfag?

Kva er det mest morsomme du har gjort i naturfagen dei siste vekene?

Kan du nevne nokre ting du har lært dei siste vekene?

Er det nokon grunn til at du husker akkurat dette?

Veit du på hvilken måte du lærer ting best?

Kva husker du ifrå besøket på vitensenteret?

Kva handla besøket på vitensenteret om?

Var det moro å vere på besøk der? Kvifor? Kva synes du var mest moro?

Kva likte du med opplegget på vitensenteret, og kva likte du ikkje? Kva ville du gjerne skulle vorte gjort annerledes?

Kva husker du best ifrå besøket på vitensenteret? Kvifor trur du at du husker akkurat dette?

Gjorde du ting på vitensenteret som du ikkje forstod?

Var det spørsmål du hadde som du ikkje fekk svar på?

Lærte du noko den dagen de var på vitensenteret? Kva då?

Synes du det er stor forskjell på å vere på besøk på vitensenteret og dei vanlige timane de har i skulen? Kva er dei største forskjellane?

Har du snakka med nokre andre om besøket på vitensenteret? Med kven?

Kunne du tenke deg å komme tilbake til vitensenteret? F.eks i fritida di?

Kva ville du ha lært om på vitensenteret om du skulle komme tilbake?

Kvifor trur du læraren tok klassen med til vitensenteret?

Kva synes du om å reise ut av skulen for å få undervisning? Kvifor det?

Har de jobba meir med det de gjorde på vitensenteret når de kom tilbake til skulen?

Korleis synes du dei vanlige timane i skulen er? Mykje oppgaver, aktiviteter, forsøk osv?

Har du fått bruk for noko av det du har lært dei siste vekene?

VEDLEGG 5

Usynlig skrift. Velkommen.

- **forklare hvordan stoffer er bygd opp, og hvordan stoffer kan omdannes ved å bruke begrepene atomer og molekyler**

Demonstrasjon, evt få hjelp av elever. [Visualisering av atom, molekyl og ion](#). 15-20 min.

Demonstrasjon, [mangesiumbånd](#).

Elevforsøk, [utfelling av salter](#). 10 min.

Demonstrasjon, [elefanttannkrem](#). 5 min.

- **gjennomføre forsøk med kjemiske reaksjoner og forklare hva som kjennetegner disse reaksjonene**

Demonstrasjon, [lycopodium](#). 5 min.

Elevforsøk, [jernspiker i kobbersulfat](#). 10 min.

Elevforsøk, [rødkålsaft som pH-indikator](#). 10 min.

- beskrive sentrale egenskaper ved gasser, væsker, faste stoffer og faseoverganger ved hjelp av partikkelmodellen

Elevforsøk, [eddik og natron](#). 25 min.

Elevforsøk, [sprøyteforsøk](#). Kokepunkt, ballong, isopor, marshmallow. 15 min.

Demonstrasjon, [blåse opp ballong ved å la varm luft avkjølest](#).

Elevforsøk, [blåse opp ballong i flaske med hol i](#). 10 min.

Demonstrasjon, [lyseslukker, eddik, natron og telys](#).

Demonstrasjon, [eksplosjon](#).