

Relevant naturfagundervisning?

En studie utført i Alberta, Canada

Christine Turter Sandvold



Høgskolen i **Hedmark**

Bacheloroppgave ved
Avdeling for lærerutdanning og naturvitenskap
GLU 5-10 2013

HØGSKOLEN I HEDMARK

2013

Tittel: Relevant naturfagundervisning?

Forfatter: Christine Turter Sandvold

År: 2013

Sider: 24

Emneord: Naturfag, relevans, arbeidsmetoder

Sammendrag: Denne bacheloroppgaven ble skrevet underveis og etter et studieopphold i Alberta, Canada. Formålet med denne kvalitative studien har vært å finne kjennetegn på hva som kan regnes som relevant naturfagundervisning, og finne ut hvilke grep som kan gjøres for å gjøre naturfagundervisningen relevant. Oppgaven består av en teoridel som blir brukt til å analysere empirien. Empirien er basert på observasjoner jeg har gjort i Canada, jeg presenterer et case fra et vanlig klasserom og et case som er et undervisningsopplegg fra feltstasjonen Barrier Lake Biogeoscience Institute. Begge observasjonene er gjort på niende trinn.

Undervisningsoppleggene bærer begge preg av det jeg i teoridelen karakteriserer som relevant undervisning, nemlig undervisning som kan knyttes til elevens hverdagsliv, stor grad av autentisitet, store sammenhenger og arbeidsmåter preget av problemløsning og selvregulert læring.

Title: Relevant Science Education?

Author: Christine Turter Sandvold

Year: 2013

Pages: 24

Keywords: Science, relevance, methods

Abstract: This thesis is written after an exchange in Alberta, Canada. The main purpose with this study has been to figure out what qualifies as relevant science education, and what can be done to make the education more relevant to the kids. The first part of the thesis consists of theory which is meant to define relevant education and to be a basis to analyze the empirical part. I have been observing grade nine science both in a classroom in Edmonton and at Barrier Lake Biogeoscience Institute. My observations show that both lessons have signs of what I, in the theory, define as relevant science education. That might be education the kids can relate to their

own lives, personal meaning, authentic learning, the big context and methods based on problem based and self-regulated learning.

Forord

Denne bacheloroppgaven har gradvis blitt til underveis i et studieopphold i Canada og i ukene etter at jeg kom hjem. Motivasjonen for å skrive og valg av emne har jeg min professor, Dr. Robert Ritter, å takke for. Han var svært interessert i og opptatt av naturfagundervisning som elevene oppfattet som relevant. I løpet av tiden på University of Alberta lærte han meg mye om både metoder og aktiviteter som enkelt kunne bidra til å gjøre undervisningen mer spennende, både for elever og lærere. Utover oppholdet på universitetet sørget avtalen mellom Høgskolen i Hedmark og University of Alberta for at vi fikk et strålende praksisopphold på en feltstasjon i Rocky Mountains. Her lærte vi mye om uteskole, og om “the Rockies”. Reisefølget lærte også hverandre bedre å kjenne, og har mye å takke hverandre for både med tanke på bacheloroppgave og konstruktiv kritikk, og turfølge i fjellheimen blant fjell-løver, bjørner, gauper, ulver m.m. Gode samtaler med og tilbakemeldinger fra veileder som tok turen over til Canada, settes også stor pris på.

Når det er sagt har oppgaven bidratt til et økt fokus på en aktiv undervisning, og oppholdet i Canada førte til en lyst og en motivasjon til å ta elever med ut i naturen. Hva er vel bedre enn å lære der det skjer? Hvert fall hvis man har tid til å samle trådene i et klasserom både litt før og litt etterpå.

Denne bacheloroppgaven har vært med på en uforglemmelig reise i Nord-Amerika, og jeg er ikke i tvil om at jeg vil dra nytte av det jeg har lært, både om meg selv, min identitet som kommende lærer og selvfølgelig innholdet i oppgaven.

Christine Turter Sandvold

Oslo 25/05/2013

Innhold

| | |
|---|----|
| Forord..... | 4 |
| 1.1 Innledning | 6 |
| 1.2 Problemstilling | 6 |
| 1.3 Avgrensing og oppbygning av oppgaven | 7 |
| 2.1 Teori/fagstoff | 7 |
| 2.2 Motivasjon | 7 |
| 2.3 Relevans | 8 |
| 2.4 Seeing the forest before looking at trees | 9 |
| 2.5 Problembasert læring | 10 |
| 2.6 Konstruktivisme | 11 |
| 2.7 Hva er relevant naturfagundervisning? | 12 |
| 3.1 Metode | 12 |
| 3.2 Kvalitativ metode - observasjon | 13 |
| 4.1 Presentasjon av resultater | 14 |
| Grade Nine Science Chemistry Project..... | 14 |
| Barrier Lake Biogeoscience Institute..... | 15 |
| 5.1 Analyse/drøfting av resultater i lys av teori | 16 |
| Grade Nine Science Project | 16 |
| Barrier Lake Biogeoscience Institute: Combined Curriculum-Adventure | 18 |
| 6.1 Konklusjon/ avslutning | 21 |
| Referanseliste | 23 |

1.1 Innledning

I Stortingsmelding nr. 22, *Ungdomsskolemeldingen, Motivasjon - Mestring - Muligheter* (Meld. St. 22 2010/2011), står det at motivasjon er en forutsetning for læring. Videre tar Stortingsmeldingen for seg de ulike forutsetningene for motivasjon. En av forutsetningene er relevans, og det er dette jeg har valgt å fokusere på. Gjennom forelesninger og pensum på University of Alberta har vi til stadighet tatt for oss ulike måter å gjøre undervisning relevant på. Dette har i stor grad vært knyttet til naturfag som undervisningsfag, og jeg baserer derfor oppgaven på relevans i naturfagundervisningen. For å knytte teori til praksis har jeg vært på diverse skolebesøk i Edmonton og på en feltstasjon i Kananaskis, Alberta. Jeg har snakket med både elever og lærere, og observert en rekke ulike naturfagstimer på ulike nivå. Observasjonene jeg presenterer senere i oppgaven er begge hentet fra det canadiske 9. trinn, der elevene er 14 år.

1.2 Problemstilling

Med utgangspunkt i det overstående har jeg tatt for meg følgende problemstilling:

Hva er, og hvordan gjøre naturfagundervisning relevant?

Opgaven er basert på både teori og empiri, og for å svare på problemstillingen har jeg laget noen konkrete forskningsspørsmål. *Hva er relevant undervisning? Hva har jeg sett av relevant undervisning i klasserommet? Hva har jeg sett av relevant undervisning utenfor klasserommet?*

Det første spørsmålet er knyttet til teoridelen, mens de to andre i hovedsak er knyttet til kartlegging og empiri. Jeg vil i oppgaven bruke teorien til å analysere det jeg har av empiri som er hentet fra observasjoner på 9.trinn, i løpet av mitt studieopphold i Alberta, Canada. Jeg vil senere i oppgaven ta for meg to case, begge fra Canada, det ene fra klasseromsundervisning og det andre fra undervisning utenfor klasserommets fire vegger, og analysere disse med utgangspunkt i teoridelen av oppgaven.

1.3 Avgrensning og oppbygning av oppgaven

Formålet med oppgaven har vært å finne en definisjon på relevant undervisning, og finne ut hvilke grep som kan gjøres for å gjøre naturfagundervisning relevant. I teorikapittelet vil jeg kort ta for meg begrepene motivasjon og relevans, og videre bruke kjennetegn fra ulike faglitteratur til å bygge opp en definisjon på relevant undervisning. Med utgangspunkt i dette vil jeg analysere to case fra Canada. Jeg observerte, i noen grad deltakende, to klassers undervisning da jeg var i Canada, og det er disse jeg vil ta for meg. Begge casene er hentet fra niendetrinn, det ene fra en klasse i Edmonton og det andre fra feltstasjonen Barrier Lake Biogeoscience Institute.

2.1 Teori/fagstoff

I dette kapittelet vil jeg presentere den aktuelle teorien som oppgaven er forankret i. Jeg har gjort et utvalg med utgangspunkt i *Meld. St. 22* (ibid.) der det står at relevans er en av faktorene som er grunnleggende for motivasjon, og videre at motivasjon er en forutsetning for læring. Jeg vil kun se på motivasjon begrenset til relevans. Teoridelen vil derfor bestå av en kort redegjørelse av begrepene motivasjon og relevans før jeg går inn på annen teori knyttet til spørsmålet jeg stilte innledningsvis; *hva er relevant undervisning?* Til slutt vil jeg samle trådene og bygge opp en definisjon på relevant undervisning basert på kjennetegn fra teoriområdet. Teorien er i stor grad knyttet til et sosialkonstruktivistisk grunnsyn, men også aktivitetspedagogikk er representert. (Manger, Lillejord, Nordahl & Helland 2009).

2.2 Motivasjon

Det er mange assosiasjoner og konnotasjoner knyttet til ordet motivasjon, og de fleste av oss har på en eller annen måte et forhold til begrepet. En vanlig definisjon er at motivasjon er noe som setter i gang eller får en handling til å skje (Manger et al. 2009). Det vil alltid være ulikt grunnlag for den igangsettende motivasjonen, og i det store perspektivet skiller vi mellom indre og ytre motivasjon. Den indre motivasjonen er styrt av det vi synes er morsomt, interessant og spennende – den drives av individet. Ytre motivasjon drives derimot av ytre faktorer, som for eksempel forventninger, belønning eller press. Det kan være fra foreldre, venner, trenere, lærere eller andre (ibid.).

Det er blitt en ganske vanlig idé at motivasjon er sølv, men indre motivasjon er gull. Indre motivasjon dreier seg om å engasjere seg i en aktivitet for dens egen skyld. Mennesker som er indre motiverte, arbeider ganske enkelt med oppgaver fordi de liker det (Pintrich & Schunk, 2002; Jürgen Spreemann 2002).

Motivasjon er nært knyttet til relevans, jf. *Meld. St. 22* (2010/2011) som sier at undervisning som oppfattes som meningsfull og relevant for elevene er en forutsetning for motivasjon, som vi igjen ser at er det som setter i gang en handling, i denne omgang læring. Forventning om mestring, press, målsettinger, interesse og holdninger er noen av de faktorene som kan være med å påvirke skoleelevers motivasjon. Mestring og selvakseptering er viktige stikkord i denne sammenhengen. I *Meld. St. 22* (ibid.) blir motivasjon beskrevet som en viktig forutsetning for læring. Meldingen til Stortinget presenterer et endret syn på motivasjon; tidligere ble motivasjon ansett som et personlighetstrekk som var relativt stabilt, mens nå anses derimot læringssituasjon og miljø som viktige faktorer når det gjelder motivasjon.

Uavhengig av skillet mellom indre og ytre motivasjon presenterer *Meld. St. 22* (ibid.) en rekke faktorer som sammen spiller en viktig rolle for elevers motivasjon i skolen. Blant disse faktorene som både omhandler trivsel, god vurderingspraksis og holdninger til læring finner vi “*praktisk, variert og relevant opplæring*”.

2.3 Relevans

Meld. St. 22 (ibid.) fremhever viktigheten av at det iverksettes tiltak på ungdomstrinnet for å øke elevenes interesse og engasjement for å lære. Et av kapitlene i meldingen handler nettopp om tiltak som kan bidra til dette; en mer praktisk, variert og relevant undervisning. Skolearbeidet må oppleves relevant og meningsfylt for elevene slik at de forstår hvorfor de skal bruke tiden sin på skolearbeid. Dette betyr at innholdet i det elevene arbeider med, og eller blir undervist i, må oppleves som relevant. I følge meldingen betyr dette at elevene skal kunne knytte det de lærer til hverdagen, fremtiden eller noe annet som virker meningsfylt. Elevene skal se verdien i det de lærer. “*Some ideas, skills and values are learned because they have great personal meaning.*” (Bybee, Carlson-Powell & Trowbridge 2008: 192). Dette samsvarer i stor grad med det Bø og Helle (2008) skriver i *Pedagogisk ordbok*, der de skriver om relevans som et innhold som fremstår som relevant for eleven.

Meld. St. 22 (2010/2011) problematiserer at mange elever oppfatter ungdomstrinnet som for teoretisk og kjedelig. Det blir sett i sammenheng med at enkelte fag kan ha blitt mer teoretiske samtidig som at “(...) lærerne ikke i tilstrekkelig grad knytter undervisningen til forhold som er relevante i elevenes hverdagsliv.” (Meld. St. 22 2010/2011: 20). Videre står det i meldingen at ressurser og rammer kan bidra til å begrense mulighetene til å arbeide virkelighetsnært i skolen. Da må vi likevel finne andre måter å undervise på som gjør skoledagen verdifull for elevene, for også i *Læringsplakaten*, den generelle delen av Læreplanen (Kunnskapsdepartementet 2006), står det at opplæringa skal være relevant og meningsfull for elevene.

2.4 Seeing the forest before looking at trees

I *Teaching Secondary School Science* skriver Bybee (Bybee, Carlson-Powell & Trowbridge 2008) om hvordan man kan planlegge og gjennomføre det han kaller effektiv naturfagundervisning. Han tar for seg alle sider av naturfaget og presenterer læringsstrategier for både ungdoms- og videregående skole. Gjennomgående går det ut på undervisning basert på aktivitet og undersøkende arbeidsmetoder. Innenfor disse områdene er hovedfokuset til forfatteren samarbeidsevner og prosess.

Bybee (ibid.) presenterer ulike modeller for læring, og en av dem er læringssirkelen. Han hevder at hovedmålet med undervisningen skal være at elevene skal kunne generalisere og overføre ideer og kunnskap fra et emne til et annet og fra et eksempel til et annet, for eksempel knytte det de lærer til hverdagen. Slik kan elever finne og gjenkjenne naturfaglige mønstre flere steder, og lettere knytte det de lærer til det de ser rundt seg. Læringssirkelen bidrar, i følge Bybee, til å avdekke og endre eventuelle misoppfatninger og se de store sammenhengene. Han skriver også om en utviklet modell, 5E-modellen. Modellen består av fem komponenter som skal bidra til aktive elever og undersøkende arbeidsmetoder; engagement, exploration, explanation, elaboration og evaluation. Suksess krever at elevene til enhver tid er aktiv motiverte i læringsaktiviteten, i alle fem faser. *Aktivt* brukes i denne sammenhengen både konstruktivistisk og behavioristisk, det vil si både mentalt og fysisk aktive elever.

“You want to optimize the amount of time students are engaged in learning tasks. There are different means of capturing, maintaining, and enhancing students’ attention. These motivational strategies include showing

students the personal meaning of the lesson through a rationale, or by connecting an idea or concept to the students' lives of answering a personal question.” (Bybee 2008: 192)

Et annet hovedpoeng Bybee har, er samarbeidslæring og samarbeidsevner. Det dreier seg om en gjensidig avhengighet, interaksjon og ansvar både individuelt og som gruppe. Det er lærerens ansvar å lære elevene godt samarbeid, og han begrunner det med relevans i forhold til både undervisningen og det senere arbeidsliv: “*Since work in science classes, and later life, is dependent on group work, we think your time and effort required to implement cooperative skills will be well spent.*” (Bybee et al., 2008: 181). Dette står klart i sammenheng med Banduras syn på det sosiale og samarbeidslæring som en viktig faktor for selvtillit og læring (Manger et al., 2009).

En gjennomgående problematisering hos Bybee (et al. 2008) er naturfagundervisnings fokus. Bybee skriver om forskjellen på naturfag som fakta og funksjon. Hovedproblemet ligger i undervisningens fokus på “the body of knowledge” altså naturfagets hva, og ikke hvordan. Han understreker viktigheten av å se på naturfaget som prosess, og hevder at naturfag er mer enn kunnskap, og at faget i stor grad er dynamisk og ikke statisk. Undervises det kun i naturfagets *hva*, er merkelappen statisk og fokuset derav instrumentelt. Det er også Bybees svar på hvor naturfagslærere feiler når det gjelder å gi elevene forståelse for faget, det er vanskelig å knytte detaljene til noe som ikke oppfattes som relevant og meningsfylt. Hans hovedpoeng i denne sammenhengen er viktigheten av å presentere formålet med undervisningen, og se på de store sammenhengene før detaljene, og som han skriver; “(...) *seeing the forest before looking at trees.*” (Bybee et al., 2008: 192) De store sammenhengene, prosesser og samarbeid er de faktorene elevene enklest kan knytte til sine egne liv, hvilket kan bidra til å gjøre undervisningen relevant. Dette korrelerer i stor grad med det Art Hobson skriver i artikkelen *Teaching Relevant Science for Scientific Literacy*, nemlig at “*It's the idea, not the name that is important.*” (Hobson 2001:1)

2.5 Problembasert læring

Dr. Robert Ritter (2008) på UofA har skrevet en artikkel om problembasert læring (PBL) og tilnærming til denne undervisningsformen. Ritter beskriver metoden som en form for aktiv læring der elevene blir delt i grupper og skal løse et problem. Et av hovedpoengene med

problemløsningen er at problemet skal være realistisk, relevant og autentisk, det vil si “*Students are presented with a real-world problem.*” (Ritter 2008:5). Prosessen i PBL er i stor grad styrt av elevene. Problemet som blir presentert er et åpent og autentisk problem, hensikten er ikke å oppsummere hva som allerede er lært, men elevene blir satt til ansvar for å finne ut hva de allerede kan, og hva de må tilegne seg av ny kunnskap for å finne en løsning på problemet. På denne måten styrer elevene i stor grad sin egen læring, og bestemmer hva de synes er interessant og relevant å ta med, mens læreren fungerer som veileder. Problembasert læring er i følge Ritter et resultat av det stadig dynamiske kunnskaps-samfunnet, der vi ikke lenger kan pøse på med nye kompetanse- og kunnskapsmål i de ulike læreplanene. Løsningen er derfor at elevene arbeider på en måte der de lærer å bli “problemløser”, en egenskap de vil ha bruk for i hverdagen og i et senere arbeidsliv.

I artikkelen presenterer også Ritter (ibid.) resultater fra en rekke forskningsprosjekter knyttet til PBL. Det er flere resultater som viser at denne arbeidsmetoden er vanskelig å tilegne seg for elever, spesielt de yngre, fordi den selv-drevne arbeidsformen krever et visst kognitivt nivå. For å unngå “vranglære” er det viktig at læreren ikke er fraværende, men aktiv i rollen som veileder. Et annet problem som viser seg i skolene er ressurser, både tid og tilgang til kilder via for eksempel bruk av datamaskiner. Men etter hvert som vi stadig møter “the 21st Century Learner”, vil vi se at elevene i større grad har med seg, har konstant tilgang til og har kompetanse til å bruke datamaskiner, iPader, smarttelefoner og andre enheter (21st Century Schools, 2008).

Læringsstrategier kan strekke seg fra relativt enkle (overfladiske) strategier for å tilegne seg eller memorere presentert informasjon til mer avanserte (dype) strategier for å organisere, transformere eller elaborere informasjon (Bråten, 2002). Avansert bruk av strategier synes nødvendig for å lykkes med krevende læringsoppgaver og utvikle ekspertise innenfor ulike fagområder. En av de viktigste konsekvensene av indre motivasjon er at indre motiverte elever og studenter tar dypere, mer avanserte læringsstrategier i bruk. (Spremann 2002)

2.6 Konstruktivisme

Det eksisterer mange syn på læring og hvordan mennesker lærer. Ett av dem er konstruktivisme. Et konstruktivistisk syn på læring bygger på at kunnskap ikke er noe som overføres fra lærer til elev, men er noe eleven selv må bygge opp. Kunnskapen bygges opp på bakgrunn av tidligere kunnskap og erfaringer. Elevene konstruerer altså kunnskapen selv, gjennom samvær med de rundt seg. Et konstruktivistisk syn på læring innebærer derfor at kunnskap ikke er en passivt

overførbar størrelse, men noe elever selv må arbeide med for å konstruere (Manger et al., 2009). I Dr. Ritters (2008) artikkel om PBL dukker dette læringssynet opp, og han siterer Lebow som sier at PBL, som er en konstruktivistisk arbeidsform, blant annet bidrar til personlig autonomi og relevans.

The biggest difference between the problem-based approach and the traditional is that in PBL the teacher does regulate or organize subsequent learning directed at solving the problem. Students not only organize their own learning, but also construct meaning as they begin unfolding the challenge. Lebow (1993) describes a strategy for summarizing the constructivist framework in a way that may help with the interpretation of the instructional strategies. He writes about the shift in values when one takes a constructivist perspective. He notes that traditional values of collaboration, personal autonomy, generativity, reflectivity, active engagement, personal relevance and pluralism (...) (Ritter 2008: 6)

2.7 Hva er relevant naturfagundervisning?

Faglitteraturen viser at det i stor grad er arbeidsmetoder som viser seg å være nøkkelen til relevant undervisning. Selve innholdet i undervisningen på mange måter gitt i læreplanene, uavhengig av om vi er i Norge eller Canada. Basert på teorien har jeg definert noen kjennetegn på hva som er relevant naturfagundervisning. Jeg vil bruke disse til å analysere de to casene senere i oppgaven.

Hovedfokuset vil være om undervisningen kan knyttes til *elevenes hverdagsliv*, om undervisningen bærer preg av *de store sammenhengene*, grad av *autentisitet*, om undervisningen er preget av *samarbeidslæring og problemløsning* og i hvilken grad *arbeidsmåtene* åpner for *elevaktivitet og selvregulert læring*.

3.1 Metode

I dette kapitlet vil jeg ta for meg valg av metode og gjennomføring av undersøkelsene jeg har gjort i forbindelse med oppgaven. Oppgaven er delvis teoretisk og delvis empirisk. Hensikten med teoridelen har vært å finne kjennetegn på relevant undervisning for å ha noe å analysere empiridelen ut ifra. Grønmo (2004) beskriver empiriske studier som studier der hensikten er å finne ut av hvordan forhold faktisk er, i motsetning til normative studier der hensikten er finne ut av hvordan ulike forhold bør være.

3.2 Kvalitativ metode - observasjon

I *Samfunnsvitenskapelige Metoder* skriver Grønmo (ibid.) om ulike datatyper, kvantitative og kvalitative. Valg av datatype og metode bør være basert på hva problemstillingen spør etter. Grønmo skriver om problemstilling som en formulering av avstand mellom det man vet og det man ønsker å finne ut av, problemstillingen er en avgrensning av det som skal studeres. Basert på min problemstilling har jeg valgt en kvalitativ metode, dette fordi kvalitative analyser tar sikte på å finne avvikende tilfeller og teoretiske generaliseringer, i motsetning til kvantitative analyser der data foreligger som tall (Grønmo 2004). I denne oppgaven er det en kvalitativ metode som vil være mest pragmatisk. Jeg vil definere oppgaven som det Grønmo (ibid.) presenterer som *forstående studier*. Forstående studier er basert på kvalitative data, og søker en helhetlig forståelse av forhold som studeres.

Jeg har i forbindelse med oppgaven valgt observasjon som metode, i noen grad deltakende. Observasjonene har funnet sted på ulike skoleinstitusjoner i løpet av et studieopphold i Alberta, Canada. Jeg observerte undervisning på seks ulike ungdoms- og videregående skoler i Edmonton over en periode på tre uker til sammen, i tillegg til at jeg observerte, deltagende, fem klassers undervisning på Barrier Lake Biogeoscience Institute i Kananaskis i en treukersperiode. De to casene jeg presenterer senere i oppgaven er begge hentet fra niendetrinn, det ene fra en av Edmontonskolene og det andre fra en klasse som besøkte feltstasjonen i Kananaskis. Jeg fikk tillatelse til å ta notater og bilder i tillegg til å intervju og snakke med lærere og elever, på feltstasjonen også foreldre. I de tilfellene det var hensiktsmessig har jeg også fått tilgang til oppgavetekster og annet materiale elevene har levert inn eller fått utdelt. De to casene jeg presenterer senere i oppgaven er valgt ut med omhu. De representerer to svært ulike måter å undervise på, samtidig som begge har flere kjennetegn på relevant undervisning. Casene er basert på mine observasjoner og feltnotater.

Observasjon er regnet som en kvalitativ metode, hvilket gjør etterprøvbarehet problematisk som i de aller fleste kvalitative studier (Grønmo 2004). Jeg valgte likevel dette, og ikke intervju, for å finne svar på min problemstilling. Jeg var interessert i å se hva som foregår i og rundt undervisningen, og ikke normative svar fra en lærer. Faren ved observasjonsmetoden er at mitt perspektiv kan påvirke utvelgelse og tolkning av observasjoner, og at det ikke er mulig å vite om noe for eksempel oppleves som relevant for elevene eller om det var lærerens intensjon. Kroppsspråk og engasjement er likevel ledene. Jeg har i løpet av tilbragte timer både i klasserom

i Edmonton og spesielt på feltstasjonen, vært i samtale og kontakt med flere lærere, assistenter og ledere med mange interessante meninger, begrunnelser og synspunkter. Dette er ikke utformet som intervju og derfor heller ikke hovedkilden til resultatene, men jeg vil referere til noe av innholdet i de uformelle samtalene som i stor grad kan ha påvirket mine observasjoner.

4.1 Presentasjon av resultater

I denne delen av oppgaven vil jeg presentere mine observasjoner. Jeg har tatt for meg et undervisningsopplegg fra en skole i Edmonton og et undervisningsopplegg fra feltstasjonen vi besøkte i Kananaskis. Jeg vil først gi en beskrivelse av oppleggene, for så å se dem opp i mot kjennetegnene på relevant undervisning som jeg har definert tidligere i oppgaven.

Grade Nine Science Chemistry Project

På en av skolene vi besøkte i Edmonton fikk vi se resultatet av et prosjekt en niendeklasse hadde arbeidet med. Dette var et kjemiprojekt bestående av tre deler. I den første delen skulle elevene velge en kjemisk forbindelse de hadde lyst til å undersøke nærmere og arbeide med. Kravet var at forbindelsen ikke tidligere var diskutert i klassen, og at det var noe som interesserte gruppemedlemmene (noe av det vi så var koffein, en kjemisk forbindelse i godteri og en kjemisk forbindelse i en rettetang). Elevene kunne selv velge grupper, men forutsetningen var at størrelsen på gruppa korrelerte med antall stoffer i den kjemiske forbindelsen, fire stoffer var lik fire gruppemedlemmer osv. Andre del av oppgaven var at gruppene skulle lage en tredimensjonal modell av forbindelsen de hadde valgt. Modellen kunne lages av valgfritt materiale, men ulike stoffer og størrelser måtte være representert med ulikt valg av materiell eller størrelse på materiell. Videre skulle gruppene finne informasjon om den valgte forbindelsen. Tredje og siste del av prosjektet bestod i å lage en kreativ presentasjon for resten av klassen, der både valg av kjemisk forbindelse, informasjon om forbindelsen og presentasjon av modellen skulle være representert. De fleste presentasjonene ble laget med power point eller på nett med programmer som prezzi, glogster og lignende.

Barrier Lake Biogeosciene Institute

Dette er et undervisningsopplegg som går over to dager, observert på feltstasjonen i Kananaskis. Programmet blir undervist av de ansatte på feltstasjonen, og ikke av klassens egne lærere. Grappa består av 40 niendeklassinger.

Dag 1: Elevene møter på laben, klasserommet, etter frokost. Første del av timen handler om å lokalisere feltstasjonen der vi nå oppholder oss. Elevene ser på store satellittbilder og læreren forteller historien om området. Videre dras samtalen inn på hvorfor vi har årstider, og hva er egentlig vinter? Elevene diskuterer begrepet vinter. Læreren utvider samtalen med å spørre elevene om vannets syklus om vinteren. Hvor er alt vannet på vinteren? Hvordan overlever dyr og planter? Neste tema er snø, hva er en snøkrystall, hvordan overlever dyr under snøen om vinteren osv. Neste del av opplegget foregår utendørs. Elevene får hver sin "filmrull" fylt med vann og oppgaven er å begrave "musa" et sted ute der elevene tror at den kan overleve natten uten å fryse ihjel. Etter dette blir elevene tatt med til en sti. Langs stien har læreren plassert ting som ikke hører hjemme i naturen. Elevenes oppgave er gå langs stien, ca. 100 meter, og prøve å se alle tingene som er gjemt. Elevene får gå opp og ned flere ganger for å finne flere ting og øve observasjonsferdighetene. Neste del av opplegget handler om snø. Elevene får se på snø på "snøanalysebrett" med lup, lære om ulike snølag og hvorfor noen trær driver fotosyntese om vinteren, mens andre ikke gjør det. Hva er det for eksempel som gjør at grantrær er perfekt forberedt på vinter? Etter lunsj fortsetter opplegget ute. Elevene går på jakt etter tegn på dyr, spor, avføring, pels, musetuneller, gnagemerker på trær osv. Neste del handler om trær og planter. Elevene lærer om hvordan ulike planter holder på vann, eventuelt ikke gjør det, om vinteren, og om de fortsatt driver fotosyntese eller ikke. Elevene samler ulike plantedeler, gnir de på et ark og det er om å gjøre å lage den fineste fargepaletten - er det lettere å få farge ut av plante med væske? Elevene bruker det de har lært til å samle ulike planter i en plastkopp med snø, hvem klarer å lage sterkest lukt? På vei tilbake samler elevene 6 ulike planter, som er levende om vinteren. På laben veies plantene og puttes i ovnen for å tørkes. Elevene kommer opp med en hypotese, hvilke planter inneholder mest vann, hvorfor osv.

Dag 2: Elevene starter dagen med å finne igjen musen de begravde ute. Overlevende? Hvorfor? Hva er feil med dette eksperimentet? Elevene lærer hvordan mus varmer opp hulen sin med kroppsvarme og at alle aldri forlater hulen samtidig. Dessuten har mus kroppsvarme fra

metabolisme. Elevene går inn og lager en veggavis der de presenterer hypotese og resultat i form av en graf. Hva har de lært om væske i planter på vinteren? Neste del av opplegget foregår ute. Vi starter med å grave en stor haug til å bygge snøhuler. Når disse er ferdig tar vi på truger og går en lang tur i skogen. Underveis snakkes det om spor etter dyr, ulike planter og trær, vi leker i bakker og leker en gjemsellek; "predator". Før vi går inn graver elevene ut snøhulene og lærer viktigheten av å ikke la snøhuler stå på åpne plasser. Etter middag er det "game show". Elevene arbeider først i grupper med ulike dyrespor og mysterieleker. "Game showet" går ut på at elevene får se spor etter ett dyr, lettere for hvert bilde. Det er om å gjøre å klare å tippe rett dyr så tidlig som mulig.

5.1 Analyse/drøfting av resultater i lys av teori

Denne delen av oppgaven består av drøfting og analyse av mine observasjoner sett i lys av den tidligere presenterte teorien. Fordi denne studien er kvalitativ har det ikke vært hensiktsmessig å se på mengder av resultater. Jeg vil ta for meg de to casene hver for seg, uten at hensikten er en komparativ analyse. Jeg vil se på undervisningsoppleggene og knytte dem til relevans i forhold til de ulike kjennetegnene på relevant undervisning i teoridelen. Formålet er å se hva det er som gjør det jeg så relevant, slik at dette kan tas med inn i videre undervisning. Ved å gi undervisning som oppfattes som relevant øker sannsynligheten for at elevene drives av motivasjon, og som vi har sett er motivasjon en av de viktigste forutsetningene for læring (*Meld. St. 22 2010/2011*).

Kjennetegnene jeg vil analysere undervisningen ut ifra er som definert tidligere, om undervisningen kan knyttes til *elevenes hverdagsliv*, om undervisningen bærer preg av *de store sammenhengene*, grad av *autentisitet*, om undervisningen er preget av *samarbeidslæring og problemløsning* og i hvilken grad *arbeidsmåtene* åpner for *elevaktivitet og selvregulert læring*.

Grade Nine Science Project

Av de mange timene og klassene jeg observerte i løpet av perioden i Edmonton har jeg valgt ut dette caset nettopp fordi jeg ble fascinert av prosjektet klassen arbeidet med. Prosjektet er et undervisningsopplegg som på en enkel måte lar elevene undersøke noe utenfor klasserommet, samtidig som at det følger målene i læreplanen. Definisjonen av relevant undervisning forutsetter blant annet at undervisningen kan knyttes til forhold som er relevante i elevenes hverdagsliv, og

ved å gi elevene muligheten til å lære om kjemiske forbindelser ved å undersøke noe de interesserer seg for er første steg på vei mot en undervisning som kan karakteriseres som relevant.

Å trekke elevenes hverdagsliv inn i undervisningen vil ikke alltid være like lett, 30 elever er lik 30 forskjellige liv. Likevel er det mye man har til felles, uavhengig av hvilket yrke foreldrene har, hva man spiser til middag eller hva man liker best å gjøre på fritiden. Kjemiprojektet åpner for at elevene selv trekker inn noe fra sitt liv, ved at de får muligheten til å velge en kjemisk forbindelse å arbeide med. Elevene uttrykte hva de helst ville jobbe med, og gruppene gav seg selv avhengig av om det var mat, estetikk, elektronikk eller annet som fanget elevenes interesse. Gruppene måtte så avgjøre hvilken kjemisk forbindelse innenfor området de ville arbeide med, og om de eventuelt måtte dele seg slik at forbindelsen ikke ble “for stor” i og med antall gruppe-medlemmer skulle korrelere med antall stoffer i forbindelsen. I denne delen av prosjektet utnyttet læreren tid til å snakke om gruppearbeid, samarbeid og hvordan de best mulig kunne ta felles beslutninger og bli enige. Hun presentert viktigheten av samarbeidsevner, i tråd med Bybee (2008), med tanke på et senere arbeidsliv.

Kjemiprojektet til elevene i Edmonton bærer preg av det Dr. Ritter (2008) karakteriserte som PBL, problembasert læring. Ritter skriver om ulike måter å tilnærme seg den utforskende arbeidsmetoden på, og denne klassens prosjekt kvalifiserer som delvis utforskende. Læreren og struktur spiller fremdeles en viktig rolle, men et neste steg i retning utforskende arbeidsmetoder kan være at elevene i enda større grad er selvregulerte og dermed selv stiller spørsmål og lager problemstillinger og hypoteser, i motsetning til å arbeide med en konkret oppgave. Dette hører riktignok til progresjon, og korrelerer i stor grad med tanken om at læreplanen ikke lenger kan fylles med flere konkrete kunnskapsmål, men heller kompetanser og spesielt elevens kompetanse som problemløser og gode spørsmålsstillere (Ritter 2008). Selv om elevene i denne omgang ikke stiller det utforskende spørsmålet selv arbeider de som små “forskere”. De må selv finne ut hvilken forbindelse de har lyst til å arbeide med, hvilket ansvarliggjør dem, og de må begrunne valget. Elevene / gruppene skaper på denne måten et eierskap til den forbindelsen de arbeider med. Elevene skaper det de arbeider med selv, og konstruerer kunnskap, jf. konstruktivismen (Manger et al., 2009), istedenfor å være passive mottakere av kunnskap, såkalt «flaskepåfylling» (behaviorisme).

Kjemiprojektet kan også ses i klar sammenheng med Bybee (et al., 2009). Ved å la elevene utforske ulike forbindelser som omgir dem i hverdagen tar læreren steget bort fra detaljene og viser viktigheten av den store sammenhengen. Kjemiske forbindelser er ikke noe som kun eksisterer på skolen, i tekstboka, på naturfagrommet eller på eksamen, alt er kjemi! På denne måten oppdager elevene hvordan kjemien er representert i alt vi har rundt oss, og ikke bare kule-pinne-modellen som står på kateteret. Lærerne har vellykket klart å trekke livet utenfor skolens fire vegger inn i undervisningen, og dette vises av elevenes kreativitet. De har tatt for seg alt fra koffein, forbindelser i plastflasker, i en rettetang, sukker, forbindelser i godterier og annen mat de putter i seg. På denne måten er det ingen tvil om at autentisitet er godt representert, elevene arbeider med noe som er reelt og “ekte” og ikke en fiktiv oppgave i naturfagsboka.

Da elevene presenterte det de hadde arbeidet med, informasjon om forbindelsen, den tredimensjonale modellen og den digitale presentasjonen var det ikke vanskelig å se eierskapet, gleden og entusiasmen. Ikke var de bare interessert i den de selv hadde “forsket på”, men også i de andre forbindelsene medelevene hadde jobbet med. Hvem lurte ikke på hva koffein egentlig er? Kanskje vi burde slutte å drikke cola og iskaffe?

Kjemiprojektet i Edmonton bar preg av noe moderne i retning PBL i motsetning til den tradisjonelle undervisningen der strukturen er tilnærmet 100 % og læreren er i fokus. Den delvis selvregulerte arbeidsformen så ut til å motivere elevene, som også gledet seg stort over å selv få lov til å bestemme hva de ville arbeide med. Elevene syntes å forstå at de gjennom prosjektet hadde brukt kjemi til å lære noe om verden rundt seg, hvordan ting er bygget opp og om stoffer de daglig putter i kroppen.

This project is relevant to the students and is something that students from the past have come back and said that is really all they remember doing in school. - Teacher

Barrier Lake Biogeoscience Institute: Combined Curriculum-Adventure

Feltstasjonen i Kananaskis kunne by på et nytt, annerledes og spennende opplegg for skoleklassene som kom på besøk. Ikke bare var selve undervisningen annerledes, men hele opplegget bar preg av det de på engelsk kaller “novelty”. Feltstasjonen var situert i Rocky Mountains og mange av elevene hadde verken vært ute på tur, sett noe særlig snø eller noen gang sovet borte fra familiene sine tidligere. Alt dette bidro sammen til å gjøre opplevelsen innholdsrik og spesiell for klassen som i tillegg fikk tilbringe mye tid med hverandre, læreren sin

og de foreldrene som var med som voksenpersoner.

Opplegget på feltstasjonen korrelerer med en større studie fra Storbritannia (Amos & Reiss 2012) som tar for seg fordeler med “residential fieldwork”, feltarbeid utenfor klasserommet og skolen. Verdien av autentisk læring og kombinasjon av læreplanmål og eventyrlyst er sammen med de fire hovedelementene, affektiv-, kognitiv-, sosial- og fysisk læring hovedpoengene i studien. Studien argumenterer for bruk av feltarbeid nettopp for å øke sjansen for at elevene husker det de lærer, og lærer noe de lett kan knytte til hverdagen og sitt eget liv.

Undervisning knyttet til *elevens hverdagsliv* og tanken om *de store sammenhengene* henger tett sammen når det kommer til oppholdet på feltstasjonen. Den store sammenhengen var representert som alt som foregår rundt oss i naturen, og hvordan både vi og den må tilpasse oss de ulike årstidene. Elevene ble undervist i det som foregikk rundt dem akkurat der og da, og undervisningen var svært dynamisk og bidro til at alt som foregikk ute i naturen vekket elevenes interesse. Dette hindret en instrumentell tilnærming til faget, og faren for “flaskepåfylling”. Den første aktiviteten elevene ble presentert for var en observasjonslek der de lette etter ting læreren hadde plassert langs en sti i skogen, ting som ikke hørte hjemme. Jo flere ting de oppdaget, jo mer engasjerte ble de og dette viste seg å fungere utmerket til å gjøre elevene oppmerksomme på det som foregikk rundt dem. Mellom de ulike undervisningsaktivitetene bidro elevene selv til at de lærte om ulike trær, spor, avføring og dyr de observerte langs stien.

Selv om de fleste elevene som deltok på dette undervisningsopplegget ikke var vant til området vi var i, og vinter og snø på denne måten, bidro autenticiteten til å gjøre det som foregikk til noe elevene kunne knytte til sine egne liv. Nettopp det å være ute, være en del av og deltakende i det man lærer om gjør at innholdet med en gang dreier seg mer om elevene og noe de kan relatere seg til, da de lærte om snøhuler og snøens isoleringsevne fikk de bygge snøhuler og måle temperaturen både inne i hulen og utenfor. Også ved repetisjon til en eventuell eksamen senere, kan de se tilbake på det de gjorde og lærte da de var på tur. Fra å være “uerfarne turgåere/forskere” var engasjementet og interessen økende den andre dagen. Elevene kom stadig løpende for å vise noe de, uoppfordret mellom aktivitetene og oppgavene, hadde observert, samlet sammen, hørt eller sett. Gjennom det to dager lange oppholdet på feltstasjonen fikk niendeklassingene arbeide med naturfaget på flere ulike måter. Læringsmetodene var varierende med “hands-on” og delaktighet som fellesnevner. Det ble gjort flere grep fra feltstasjonen sin

side for å gjøre undervisningen som ble gitt mest mulig relevant, interessant og motiverende for elevene. Blant annet ved den dynamiske undervisningen der elevene lærte om det de tilfeldigvis passerte på stien. For eksempel om mus og hvordan de overlever den kalde vinteren i det vi passerer en musetunnel i snøen. Elevene fikk se faktisk størrelse på spor og avføring, og da vi passerte et sett harespor utnyttet læreren situasjonen til å snakke om harer og gauper, og hvordan populasjonskurvene deres er gjensidig avhengige. Hun forklarte dette ved å leke en lek der elevene var henholdsvis harer og gauper, og gaupene skulle ta harene. Avslutningsvis trakk læreren opp en graf i snøen for å illustrere den nye populasjonskurven.

Å lære om vinteren som årstid ute i snøen, på vinteren, bidro til at autentisitet var godt representert. Elevene arbeidet med og undersøkte elementer i naturen, og oppgaven der de samlet inn planter, “levende” i den forstand at de drev fotosyntese på vinteren, defineres som det Dr. Ritter (2008) karakteriserer som PBL. Gruppene fant ut hva de ville undersøke og samlet inn planter knyttet til sin hypotese. Eksempler på undersøkelser var hvor mye væske ulike planter inneholdt avhengig av avstand fra bakken (blader på trær), avstand fra åpen vannkilde, ulike tretyper og om planter og trærers fleksibilitet var avhengig av væskeinnholdet. Elevene veide og målte plantene før og etter de var tørket og måtte formulere både problemstilling og hypotese. Gruppearbeidet dreide seg om å lage gode spørsmål som elevene faktisk kunne svare på med undersøkelsen de gjorde, i tillegg til samarbeidslæring, selvregulering og utforskende arbeid (Bybee et al. 2008). Elevene fikk arbeide som forskere med ansvar for sin egen forskning.

Opplegget på feltstasjonen var i stor grad preget av de store sammenhengene, “seeing the forest before looking at trees” som Bybee (et al. 2008) ville sagt det. Elevene fikk oppleve mye av det vinterårstiden har å by på, og det var mange små aktiviteter som sammen sørget for at elevene fikk innsikt i den store sammenhengen. Mange av aktivitetene var hentet fra heftet *Five Minute Field Trips* (Arlidge & Thomson 2000). Dette er aktiviteter som lett kan trekkes inn i all undervisning uten å være verken tidkrevende eller kreve ekstra materiell. En av aktivitetene handlet om å studere skogen og finne ut hvor den kom fra. Det var ikke formlene eller balanserte ligninger i fotosyntesen som var hovedfokuset, men hensikten og realiteten at et tre faktisk er vann, luft og sol. Andre små aktiviteter som bidro til å lære om økosystemet de var omgitt av var en gjemsel-lek kalt “predator” og oppdraget der de skulle gjemme en filmrull med vann i snøen. Her ble elevene utfordret på det de visste om snøens isoleringsegenskaper. Autentisiteten var tilnærmet hundre prosent, og alle de fire hovedelementene fra studien i Storbritannia (Amos &

Reiss 2012) affektive-, kognitiv-, sosial- og fysisk læring var i stor grad representert. Det er ingen tvil om at elevene også lærte mye som aldri kan skrives inn i en læreplan.

Både kjemiprojektet på ungdomsskolen i Edmonton og opplegget på feltstasjonen i Kananaskis bærer preg av undervisning jeg velger å karakterisere som relevant med utgangspunkt i teoridelen. Begge oppleggene består av delvis selvregulert læring, samarbeid, autentisitet og store sammenhenger fremfor detaljer. Oppleggene er eksempler på hvordan man kan trekke inn det som er aktuelt og ting hentet fra elevenes hverdagsliv, eventuelt som i Kananaskis sørge for at det som skal undervises blir en del av elevenes hverdagsliv. Bø & Helle (2008) skriver som referert til tidligere om relevant undervisning som innhold som fremstår som relevant for elevene. Som lærer kan man ikke utelukkende velge innholdet i undervisningen, men man må forholde seg til en læreplan, i dette tilfellet *Alberta Program of Studies*. Det handler da om å gjøre grep slik at både ønsket om relevant undervisning og kravet om mål fra læreplanen blir dekket. Begge oppleggene jeg observerte i Canada var basert på mål fra læreplanen, henholdsvis i kjemi og biologi. Etter å ha fulgt undervisningen var mitt inntrykk at elevene satt igjen med mye, de var stolte av det de presenterte og prestasjonene var preget av interesse, engasjement og glede. Elevene hadde på mange måter selv valgt hva de ville arbeide med, innen for gitte rammer, og hadde et klart eierskap til det de holdt på med. Læreplanmålene ble dekket gjennom både lek og moro, og bar dermed ikke utelukkende preg av “teach to test”, men kanskje heller livslang læring. Og som Jürgen Spreemann (2002) skriver i *Motivasjon-Selvakseptering-Selvrealisering*: “Undervisning bør trolig tilpasses elever og studenter ikke bare når det gjelder intellektuelle utfordringer; også i motivasjonell forstand bør læringserfaringer oppleves som meningsfulle.” (2002:1)

6.1 Konklusjon/ avslutning

Hva er, og hvordan gjøre naturfagundervisning relevant? Formålet med oppgaven har vært å finne kjennetegn på relevant undervisning, og finne ut hvilke grep som kan gjøres for å gjøre naturfagundervisning relevant. Denne oppgaven bærer preg av både teori og empiri, og det er teoridelen jeg har brukt på å finne kjennetegn på relevant undervisning ut ifra ulik faglitteratur. Innholdet i undervisningen er i stor grad forankret i ulike læreplaner og det er derfor arbeidsmetoder og vinklinger som viser seg å være lærerens nøkkel til å øke graden av relevans i

undervisningen. Det jeg kom fram til som kjennetegn på relevant undervisning er at undervisningen kan knyttes til *elevenes hverdagsliv*, at den bærer preg av *de store sammenhengene*, at *autentisitet* er godt representert og at *arbeidsmåtene* åpner for *samarbeidslæring* og *selvregulert læring*.

Resten av oppgaven er bygget på empiri hentet fra observasjoner jeg har gjort i Canada, henholdsvis et klasserom på en skole i Edmonton og et undervisningsopplegg fra feltstasjonen Barrier Lake Biogeoscience Institute i Kananaskis. Observasjonene er presentert som case og analysert ut ifra kjennetegnene jeg fant på relevant undervisning i teoridelen. Oppleggene jeg fulgte bærer begge preg av det jeg har definert som relevant undervisning. De åpner, i ulik grad, for problembasert læring med stor grad av autentisitet. Lærerne henter inn ting fra elevenes hverdagsliv og gjør på denne måten undervisningen aktuell. I klasserommet i Edmonton arbeidet elevene med et kjemiprojekt der de selv valgte hvilken kjemisk forbindelse de ville jobbe med, og de hentet inspirasjon fra ting de omgås til vanlig. De brukte kjemi til å lære noe om verden rundt seg og vice versa. På feltstasjonen i Kananaskis var fellesnevneren for undervisningen deltakelse og “hands-on” og læreplanmålene ble dekket gjennom både undervisning, et miniforskningsprosjekt, lek og moro. Elevene fikk lære om naturen ute i naturen, og aktualiteten og autentisiteten var absolutt representert. Begge oppleggene jeg observerte gav elevene et eierskap til det de holdt på med, og interesse, motivasjon og glede preget de avsluttende presentasjonene.

Referanseliste

Amos, R. & Reiss, M. (2012) *The Benefits of Residential Fieldwork for School Science: Insight from a five year initiative for inner-city students in the UK. International Journal of Science Education*, Volume 34 Issue 4, 485-511 Lokalisert på:

<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500693.2011.585476#.UaXMErtvu6I>

Arlidge, S & Thomson, G. (2000). *Five Minute Field Trips: teaching about nature in your schoolyard*. Calgary: Global, Environmental , & Outdoor Education Council of the Alberta Teacher´s Association

Bråten, Ivar. (2002). *Indre motivasjon i individuelt og sosialt perspektiv. Pedagogisk Profil* nr. 4 2002, årgang 9. Lokalisert på: http://studorg.uv.uio.no/pedagogiskprofil/02_04_02.html

Bybee, Carlson-Powell & Trowbridge. (2008). *Teaching Secondary School Science: Strategies for Developing Scientific Literacy*. [s.l]

Bø, I., & Helle, L. (2008). *Pedagogisk ordbok: praktisk oppslagsverk i pedagogikk, psykologi og sosiologi*. Oslo: Universitetsforlaget

Grønmo, S. (2004) *Samfunnsvitenskapelige metoder*. Bergen: Fagbokforlaget 2004

Hobson, A. (2001). *Teaching Relevant Science for Scientific Literacy* [s.a] Lokalisert på: <http://physics.uark.edu/Hobson/pubs/00.12.JCST.pdf>

Kunnskapsdepartementet. (2006). *Kunnskapsløftet*. Lokalisert på: <http://www.udir.no/Lareplaner/Kunnskapsloftet/>

Kunnskapsdepartementet. (2010-2011). *Meld. St. 22 Motivasjon - Mestring - Muligheter*. Lokalisert på:

<http://www.regjeringen.no/pages/16342344/PDFS/STM201020110022000DDDPDFS.pdf>

Manger, T., Lillejord, S., Nordahl, T., & Helland, T. (2009). *Livet i skolen 1*. Bergen:

Fagbokforlaget

Ritter, R. (2008). *ASEJ, Volume 39, Number 1*, February 2008

Spreemann, J. (2002). *Motivasjon - Selvakseptering - Selvrealisering. Pedagogisk Profil* nr. 4

2002, årgang 9. Lokalisert på: http://studorg.uv.uio.no/pedagogiskprofil/02_04_02.html

21st Century Schools. (2008). *What Is 21st Century Education?* Lokalisert på:

http://www.21stcenturyschools.com/What_is_21st_Century_Education.htm