

Stine Wereide Rugland

Motivasjon for læring i naturfag

En studie av elevers erfaringer i etterkant av undervisningsopplegget “LED-lykt”



Bilde: Magne Hognestad, Science Circus

Masteroppgave i naturfagsdidaktikk

EDU3910

2018

Forord

Motivasjon er noe som står mitt hjerte nært. Hvordan mennesker for eksempel finner motivasjon til å gjennomføre krevende, fysiske utfordringer, eller hvordan jeg som lærer kan tilrettelegge for indre motivert adferd hos mine elever. Lite visste jeg da jeg høsten 2016 startet på mastergradsutdanningen, om hvilken utfordring jeg hadde begitt meg ut på. Når jeg nå leverer inn min masteroppgave er det med glede, mestingsfølelse og mange erfaringer rikere. Reisen mot det endelige målet har vært full om omveier, men prosessen har resultert i en oppgave jeg er stolt av.

Med meg på reisen har jeg hatt flere fantastiske personer som fortjener all verdens takknemlighet. Jeg vil takke min veileder ved NTNU, Nils Kristian Rossing. Takk for at du har støttet meg i prosjektet mitt og for at du svarer på e-post både tidlig og sent. Du har en arbeidskapasitet som er svært beundringsverdig. Takk til bi-veileder Fredrik Motland Kirkemo og avdelingsleder Magne Hognestad som begge arbeider i Science Circus. Takk for at dere hadde tro på prosjektet mitt og i det hele tatt gjorde prosjektet mulig. Jeg setter utrolig pris på innsatsen dere har lagt ned, og det har vært en sann glede å bli kjent med dere. Takk til alle lærere og elever som har stilt opp og gjort datainnsamlingen i denne oppgaven mulig.

I tillegg fortjener venner og familie en stor takk. Takk til Elinor for korrekturlesing og tilbakemeldinger. Takk til Laura for støtte, matpakker og gode klemmer. Takk til verdens beste lesesalgjeng som har gjort skolehverdagen til en fest. Takk for muligheten til å dele frustrasjoner, noen tårer, men mest av alt, utrolig mye glede. Takk til Magnus som har holdt ut med en samboer som har vært mer på lesesalen enn hjemme. Takk til mamma for timer med korrekturlesing og som alltid har oppmuntrende ord på lager. I tillegg takk til resten av familien som har støttet meg langs veien mot målet.

Jeg er utrolig takknemlig.

Stine Wereide Rugland,
Masterstudent i naturfagdidaktikk våren 2018.

Sammendrag

Utforskende arbeidsmetoder kan stimulere til undring og legge grunnlaget for forståelse. På den måten er forutsetningen til stede for at læring kan skje, og forhåpentlig vis vil elevene bli motiverte for videre utforskning.

Denne oppgaven tar for seg hvordan elevers erfaringer som følge av undervisningsopplegget “LED-lykt” kan bidra til økt motivasjon for læring i naturfag. Studien er gjennomført i samarbeid med Science Circus, en avdeling for realfagsglede ved Jærmuseet. Det er Science Circus som har hatt ansvaret for gjennomføringen av undervisningsoppleggene.

Studien er kvalitativ, men bruker kvantitative metoder i tillegg og har derfor både kvalitative og kvantitative data. Metodene for datainnsamlingen er både kvalitative intervjuer og spørreundersøkelse i tre forskjellige klasser. Alle deltakerne i studien er elever i 8. og 9. trinn på ungdomsskolen.

Undersøkelsene av forskningsspørsmålene leder til konklusjonen om at undervisningsopplegget til “Science Circus” bidrar til å gjøre elevene mer motiverte for læring i Naturfag. Datamaterialet i studien gir ikke grunnlag for å konkludere med forskjeller mellom gutter og jenter. Det er heller ikke mulig å si basert på resultatene om det foreligger en forskjell mellom elever med lavere karakterer og elever med høyere karakterer.

Et viktig fundament for studien er motivasjonsteorier til blant annet Ryan og Deci, Banduras, John Dewey, Atkinsons og Lev Vygotsky. Noe som er viktig å merke er at studien måler *opplevelse* av læring og forståelse. Studien måler altså ikke læringsutbytte eller går i dybden på hva elevene har lært eller forstått.

Abstract

Exploratory working methods can stimulate curiosity and lay the foundation for understanding. In this way, the prerequisite for learning is possible, and hopefully, students will be motivated for further exploration.

This thesis addresses the concern with how pupils' experiences as a result of the teaching plan "LED-lykt" can contribute to increased motivation for learning in science. The study has been carried out in collaboration with Science Circus, a department at Jærmuseet. It is Science Circus who has been responsible for the implementation of the teaching plans.

The study has a qualitative research design, but also uses quantitative. Both qualitative and quantitative data will therefore be presented. The data collection methods are qualitative interviews and surveys, and have been carried out in three different classes. All participants in the study are students in the 8th and 9th grade at the secondary school.

The investigations of the research questions lead to the conclusion that the teaching plan "LED-lykt" carried out by Science Circus helps to make students more motivated for learning in science. The data in the study do not provide grounds for concluding differences between boys and girls. It is also not possible to say based on the results if there is a difference between students with lower grades and higher grade students.

An important foundation for the study is motivational theories to Ryan and Deci, Banduras, John Dewey, Atkinson and Lev Vygotsky. It is important to note is that the study measures the experience of learning and understanding. Thus, the study does not measure learning outcomes or undergoes what the students have learned or understood.

Innholdsfortegnelse

Forord	I
Sammendrag.....	III
Abstract.....	V
1 Innledning.....	1
1.1 Studiens formål.....	2
1.2 Undervisningsopplegget “LED-lykt”	3
1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål	3
2 Teorikapittel	5
2.1 Ytre motivasjon	5
2.2 Indre motivasjon.....	7
2.3 Selvbestemmelsesteori.....	8
2.5 Banduras teori om “self-efficacy”	9
2.6 Atkinsons teori om prestasjonsmotivasjon	10
2.7 Det konstruktivistiske læringssynet.....	10
2.8 Hva er læring?	12
2.9 Making thinking visible	12
2.10 Utforskende arbeid.....	13
2.11 Kjønnforskjeller i Naturfag	14
3 Metodekapittel.....	17
3.1 Studiens forskningsdesign	17
3.2 Metodetriangulering	17
3.3 Utvalg.....	18
3.4 Overførbarhet og generalisering av resultater	19
3.4.1 Overførbarhet av kvalitative resultater	19
3.4.2 Generalisering av kvantitative resultater.....	19
3.4.3 Kvalitet i forskningen.....	20
3.5 Kvalitativ datainnsamling	21
3.5.1 Observasjon.....	21
3.5.2 Intervju	21
3.6 Kvantitativ datainnsamling	23
3.6.1 Spørreundersøkelse	23
3.7 Analyse av datamaterialet	24
3.7.1 Kvalitative data	24

3.7.2	Metode for analysering av kvantitative data	25
3.8	Etiske overveielser	28
3.9	Metodekritikk	29
4	Resultater.....	33
4.1	Kvantitative resultater	33
4.1.1	Mestring og opplevelse av læring	33
4.1.2	Interesse for Naturfag og opplevd læring	40
4.1.3	Generell forståelse.....	42
4.2	Kvalitative resultater.....	46
4.2.1	Mestring og opplevd læring	47
4.2.2	Interesse for Naturfag.....	50
4.2.3	Generell forståelse.....	53
5	Diskusjon	57
5.1	Mestring og opplevelse av læring.....	57
5.1.1	Forskjeller i opplevd læring og mestring basert på kjønn og karakterer	60
5.1.2	Opplevd læring og holdninger til Naturfag.....	64
5.1.3	Manglende opplevelse av læring.....	67
5.1.4	Oppsummering.....	68
5.2	Endring i interesse som følge av undervisningsopplegget	68
5.2.1	Interesse for Naturfag, kjønn og karakterer	71
5.2.2	Oppsummering.....	72
5.3	Forståelse av undervisningsopplegget	73
5.3.1	Forståelse av undervisningsopplegget og forskjeller i kjønn og karakterer.....	74
5.3.2	Manglende forståelse for undervisningsopplegget	76
6	Konklusjon	77
	Litteraturliste	81
	Vedlegg.....	83

TABELLOVERSIKT

Tabell 1: Frekvensanalyse av variabel 5.....	34
Tabell 2: Resultatene av korrelasjonsanalyse mellom variabel 5, kjønn og karakter.....	35
Tabell 3: Endring i predikert varians for variabel 5, kjønn og karakter	35
Tabell 4: Regresjonskoeffisienter for variabel 5, kjønn og karakter	36
Tabell 5: Korrelasjonskoeffisienter mellom V5, V2, V12 og V14.....	37
Tabell 6: Endring i predikert varians for V5, V2, V1 og V14.....	38
Tabell 7: Regresjonskoeffisient for V5, V2, V12 og V14.....	38
Tabell 8: Oversikt over hva de respondentene som ikke opplever læring har svart på andre utvalgte spørsmål på spørreskjemaet.	39
Tabell 9: Frekvensanalyse for variabel 8.....	40
Tabell 10: Korrelasjonsanalyse mellom variabel 8, kjønn og karakter.	41
Tabell 11: Endring i predikert varians for variabel 8, kjønn og karakter	41
Tabell 12: Regresjonskoeffisient for variabel 8, kjønn og karakter.....	42
Tabell 13: Frekvensanalyse for variabel 4.....	43
Tabell 14: Korrelasjonsanalyse av variabel 4, kjønn og karakter.....	44
Tabell 15: Endring i predikert varians for variabel 4, Kjønn og Karakter.....	44
Tabell 16: Regresjonsanalyse av variabel 4, kjønn og karakter.....	45
Tabell 17: Oversikt over respondenter som har svart "litt uenig" i påstanden i variabel 4 "Jeg forstod hva alle komponentene til LED-lykten skulle brukes til".	46
Tabell 18: Utdrag fra intervju 1 - opplevd læring.....	47
Tabell 19: Utdrag fra intervju 2 – opplevd læring.	48
Tabell 20: Utdrag fra intervju 3 - opplevd læring.....	49
Tabell 21: Utdrag fra intervju 1 – Interesse for Naturfag	50
Tabell 22: Utdrag fra intervju 2 – Interesse for Naturfag	51
Tabell 23: Utdrag fra intervju 3 - Interesse for Naturfag.....	52
Tabell 24: Utdrag fra intervju 1 – Generell forståelse	53
Tabell 25: Utdrag fra intervju 2 – Generell forståelse	54
Tabell 26: Utdrag fra intervju 3 – Generell forståelse	55

VEDLEGG

Vedlegg 1: Elevoppkrift LED-lykt	s. 84
Vedlegg 2: Spørreskjema	s. 85
Vedlegg 3: Datasett kvantitativ	s. 87
Vedlegg 4: Godkjenning NSD	s. 90
Vedlegg 5: Samtykkeerklæring	s. 93
Vedlegg 6: Infoskriv til lærere	s. 95
Vedlegg 7: Nummererte variabler	s. 96
Vedlegg 8: Syntax SPSS	s. 97
Vedlegg 9: Notatskjema	s. 99
Vedlegg 10: Analyseskjema	s. 102

FIGURLISTE

Figur 1: Bilde av LED-lykt	s. 3
Figur 2: Klassifisering av ytre motivasjon	s. 6
Figur 3: Proksimal utviklingszone	s. 12

1 Innledning

For barn og unge er naturfag i skolen en del av opplæringen enten de ønsker det eller ikke. Frem til og med 1. klasse på videregående skole er alle elever nødt til å ta del i naturfagundervisningen før de eventuelt kan velge bort realfag i sin helhet. Naturfagslærere skal ikke bare undervise sine elever, men også inspirere og motivere elevene til undring og utforskning. Det er ønskelig at elevene får oppleve det vitenskapelige mangfoldet naturen har å by på, og at skolen skal være en arena hvor elevene får utfolde seg med blant annet praktisk arbeid og bli stimulert til videre utforskning. Ikke alle elever tar fatt på arbeid i naturfag med den største iver. Enkelte elever sliter med motivasjon til å jobbe med faget, og skjønner ikke hvorfor det er viktig. Andre elever er genuint nysgjerrige på hvordan verden henger sammen, og får utløp for sin undring gjennom faget naturfag. Som lærer er det derfor viktig at undervisningsopplegget både fanger opp de svakeste elevene samtidig som det gir flere utfordringer til de allerede motiverte og flinke elevene.

Naturfag i skolen kan praktiseres på mange forskjellige måter, og innstillingen til læreren er vesentlig. Noen lærere trekker inn så mye forsøk og demonstrasjoner i undervisningen som tid og budsjett tillater, mens enkelte lærere gjerne velger mer tavlebasert undervisning og supplerer kun med forsøk og praktisk arbeid når de må.

Læreplanen for Naturfag sier:

Å arbeide både praktisk og teoretisk i laboratorier og i naturen med ulike problemstillinger er nødvendig for å få erfaring med og utvikle kunnskap om metoder og tenkemåter i naturvitenskapen. Dette kan bidra til å utvikle kreativitet, kritisk evne, åpenhet og aktiv deltakelse i situasjoner der naturfaglig kunnskap og ekspertise inngår. Varierte læringsmiljøer, som feltarbeid i naturen, eksperimenter i laboratoriet og ekskursionsjoner til museer, vitensentre og bedrifter, vil berike opplæringen i naturfag og gi rom for undring, nysgjerrighet og fascinasjon (Utdanningsdirektoratet, 2013, s. 2).

1.1 Studiens formål

Av og til ønsker lærerne å ta elevene med på et vitensenter eller museum. Det kan være for å få tilgang til spesielle utstillinger, variere undervisningen og å nytte seg av kunnskapen til eksperter. Merethe Frøyland (2011) skriver at alternative undervisningsarenaer stimulerer elevene på en annen måte og kan skape større forståelse. Et besøk på vitensenter krever tid, planlegging og ressurser. Det kan for enkelte skoler overskygge fordelene med et slikt besøk og føre til at de synes gjennomføringen er for krevende. Ved Jærmuseet finnes det et tilbud som gjør at det mulig for vitensenteret å komme til skolene.

Jærmuseet er et regionsmuseum for syv kommuner i Rogaland. I tillegg er det regionalt vitensenter for Sørvestlandet. Jærmuseet skriver at deres oppgave som museum er å dokumentere og formidle nyere historie til regionen, og at de som vitensenter ønsker å skape interesse for naturvitenskap og teknologi (Jærmuseet, udatert). Science Circus oppstod i 1995 og er Norges første omreisende vitensenter. Siden oppstarten har de drevet realfagsformidling for en kvart million skoleelever og opptrådd på festivaler og arrangementer i flere land. Science Circus har siden 2002 vært engasjert av Jærmuseet, og hatt en stor påvirkning på vitensenterrevolusjonen som begynte i Norge på 90-tallet (Jærmuseet, 2017, s. 7).

Avdelingsleder i Science Circus skriver at:

Science Circus har som målsetting å pirra nysgjerrigheita og undringa til barn og ungdom innan naturvitskap og matematikk. Me prøver å stimulera alle delar av skulesamfunnet.

Science Circus har som målsetting:

- *Å gi elevane ei oppleving med realfag som dei hugsar*
- *Skapa nysgjerrigheit og visa at realfag er spennande*
- *At ein kan læra noko samtidig som ein har det moro*

(M. Hognestad, E-post, 27.04.2018).

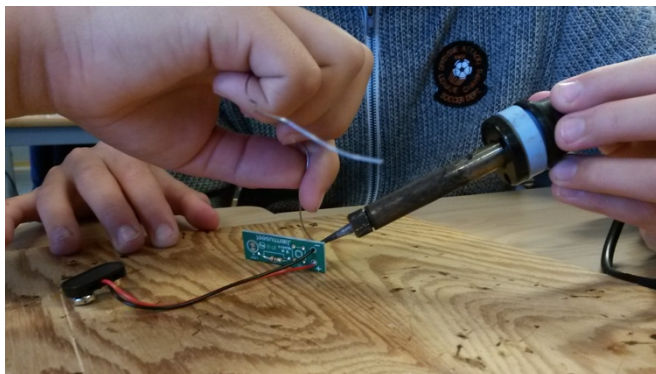
Denne oppgaven presenterer jeg en studie som tar for seg elevenes erfaringer og eventuell endring i motivasjon for læring som følge av undervisningsopplegget “LED-lykt” til Science Circus. I studien har jeg samarbeidet med Science Circus som har vært min oppdragsgiver. Jeg stod fritt til å velge tema og problemstilling for oppgaven.

1.2 Undervisningsopplegget “LED-lykt”

Undervisningsopplegget “LED-lykt” går ut på at elevene skal bygge sin egen LED-lykt ved hjelp av enkle komponenter.

Elevene skal lodde komponentene på et kretskort og forhåpentligvis få lys i lykta.

De får utdelt en arbeidsbeskrivelse (vedlegg 1), og får samtidig en grundig gjennomgang av prosedyre og sikkerhet av realfagsformidlere i Science Circus.



Figur 1: Lodding av komponenter på kretskort ifbm. undervisningsopplegget “LED-lykt” (Hognestad, 2017).

Science Circus stiller med alt nødvendig utstyr og forbruksmateriell, og elevene får bygge så mange LED-lykter de klarer i løpet av tiden de har til rådighet. Elevene får i tillegg veiledning underveis dersom de står fast. Undervisningsopplegget varer i 50 minutter.

1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål

Jeg har selv alltid vært særdeles glad i praktisk arbeid, noe som veide tungt da jeg valgte å studere realfag. Som skoleelev synes jeg det var spennende å enten reise på museum eller få besøk av eksterne lærere. Jeg er svært opptatt av å spre realfagsglede og ønsker å bidra til at mine elever får mer lyst til å lære realfag. Jeg er kjent med at flere studier peker mot at skoleelever trives godt med praktiske aktiviteter, og mener elevene ikke lærer like mye som de selv tror eller som lærerne ønsker. Temaet for denne oppgaven ble derfor motivasjon for læring i naturfagundervisningen. Science Circus gav meg frie tøyler, og med noe veiledning ble det bestemt at jeg skulle forske på et gitt undervisningsopplegg. Problemstilling og oppgavens forskningsspørsmål er som følger:

Problemstilling: *“Kan de erfaringene elevene sitter igjen med i etterkant av undervisningsopplegget “LED-lykt” til Science Circus bidra til økt motivasjon for læring i Naturfag?”*

For å konkretisere problemstillingen har jeg delt opp i følgende forskningsspørsmål:

1. Ser elevene på undervisningsopplegget som “bare” et morsomt avbrekk, eller opplever elevene læring i tillegg?
2. Kan undervisningsopplegget til Science Circus bidra til å gjøre elevene mer interesserte i Naturfag?
3. Opplever elevene forståelse for undervisningsopplegget og LED-lykten?

Oppgaven starter først med et teorigapittel. Her vil det bli presentert grunnleggende og relevant teori, samt forskning på området. Etter det følger et metodekapittel. Her vil jeg redegjøre for hvilke metoder som er benyttet for å samle inn og analysere datamaterialet, samt begrunnelser for valgene. Etter metodekapittelet følger et resultatkapittel. Her vil oppgavens resultater bli presentert i korthet før de videre blir diskutert i diskusjonskapittelet. Oppgaven avslutter med konklusjon.

Legg merke til at det i denne oppgaven er valgt å bruke Naturfag med stor forbokstav som skolefaget naturfag. Det er gjort fordi elever ofte bruker naturfag som et begrep hvor de gjerne egentlig mener *naturvitenskap*. Så for å tydeliggjøre for elevene ble det på spørreskjemaet brukt stor forbokstav, noe jeg har valgt å fortsette med i oppgaven.

2 Teorikapittel

Piaget og White introduserte ideen om at mennesket har et indre, grunnleggende motiv for å utvikle kompetanse, beherske miljøet og bruke nye ferdigheter (Skaalvik & Skaalvik, 2016). Våre handlinger grunner i hva vi er *motivert* for å gjøre, enten det er iboende i mennesket eller kommer fra en ytre påvirkningskraft. Motivasjon kan derfor beskrives som de faktorene som setter i gang og styrer adferden hos mennesker (Teigen, 2016).

En person som føler en mangel på drivkraft eller inspirasjon til å gjennomføre en handling blir gjerne karakterisert som umotivert. En person som full av iver gjennomfører en handling blir gjerne karakterisert som motivert. De fleste av oss vil flere ganger i løpet av livet vurdere vår egen eller andres motivasjon overfor en bestemt handling, og bruke vurderingen til å ta bestemte valg.

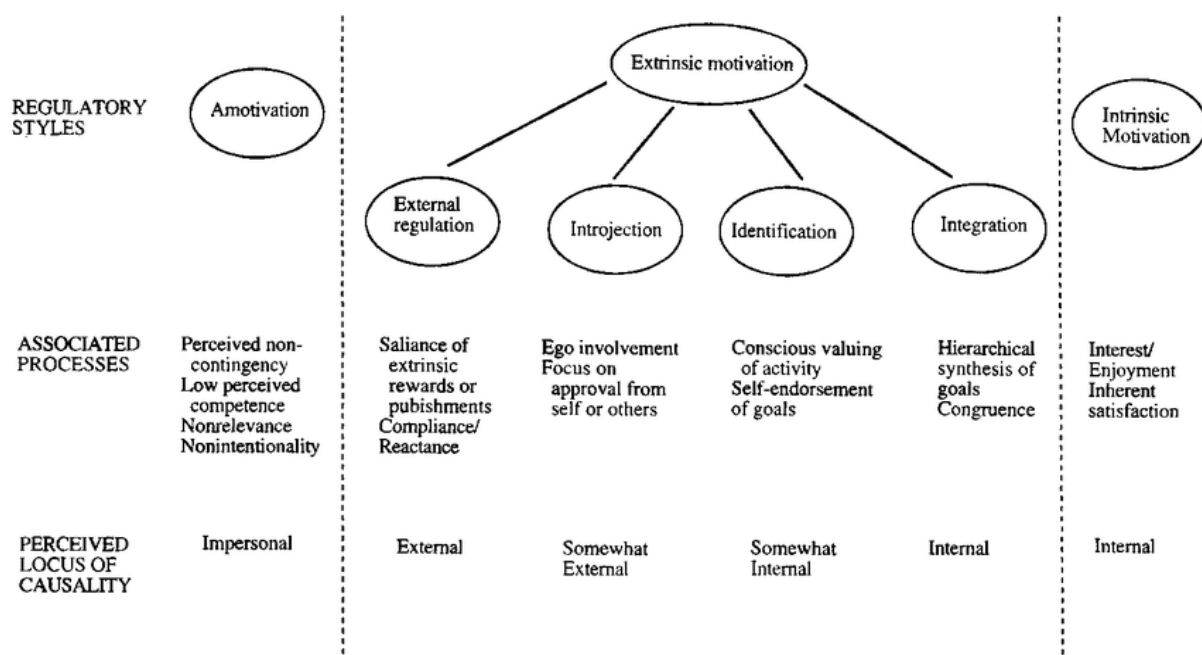
Til tross for at motivasjon gjerne blir snakket om som et uniformt begrep, er det ikke slik at motivasjonen er lik hos alle mennesker. Personer kan bli karakterisert i forhold til hvor stor motivasjon de har overfor et bestemt gjøremål, men de faktorene som påvirker motivasjonen til personene kan være like forskjellige som personene selv. Det betyr at motivasjon varierer ikke bare i mengde, men også i type.

Edward L. Deci og Richard M. Ryan deler motivasjon opp i tre kategorier; “amotivasjon”, “ytre motivasjon” og “indre motivasjon” (2000a). Kategoriene er basert på de ulike faktorene som påvirker hvor mye motivasjon vi har overfor en bestemt handling, og hvordan motivasjonen bestemmer adferden vår.

2.1 Ytre motivasjon

Når vi blir eldre opplever vi at samfunnet stiller krav og forventninger til oss som er annerledes enn kravene og forventningene til oss da vi var barn. Barns hverdag er preget av lek og morro, mens voksne ofte må gjøre aktiviteter de gjerne ikke har spesielt lyst til. En stor andel av våre gjøremål vil derfor være ytre motiverte. Ytre motivert adferd er definert som aktiviteter som gjennomføres for å opprettholde eller oppnå et atskillelig resultat (Deci & Ryan, 2000a). Det kan for eksempel være en elev som gjør hjemmeleksene sine fordi hun får belønning hjemme. Eller en elev som gjør hjemmeleksene fordi hun får en straff dersom leksene ikke blir gjort.

Ytre motivasjon blir gjerne delt i ulike undergrupper basert på hva som trigger adferden i de ulike gruppene. Oppdelingen kan gjøres på flere måter. Korpershoek, Kuyper og van der Werf velger å dele ytre motivasjon inn i “resultatorientert”, “belønningsorientert”, “mestringsorientert” og “sosialorientert” (2015). Denne inndelingen er svært lik inndelingen Deci og Ryan har laget. De deler ytre motivasjon opp i fire undergrupper; ekstern regulering, introjekt regulering, identifisert regulering og integrert regulering¹ (2000a). Den totale motivasjonen deles i tre kategorier, og seks grupper. For å illustrere det har Deci og Ryan laget en figur de kaller for “Klassifisering av motivasjon hos mennesker”². Denne er gjengitt i figur 2 under.



Figur 2: Klassifisering av motivasjon hos mennesker (Deci & Ryan, 2000a)

Helt til venstre i figuren ligger kategorien “amotivasjon”. Dersom en person ikke er motivert for en oppgave vil han eller hun mangle hvilken som helst form for intensjon for å gjennomføre oppgaven. Å være umotivert er en tilstand som kommer av at personen ikke verdsetter aktiviteten, ikke føler seg kompetent nok til å gjennomføre den, eller ikke føler at gjennomføringen ikke vil medføre et ønsket resultat.

I midten av figuren ligger kategorien “ytre motivasjon”. *Ekstern regulering* er den gruppen med lavest grad av autonomi blant ytre motivert adferd. Adferden er rettet mot å tilfredsstille

¹ De fire undergruppene er fritt oversatt fra engelsk, og kalles egentlig hhv. “external regulation”, “introjection”, “identification” og “integration” slik som figuren viser.

² Oversatt fritt fra engelsk. Originaltittel er *Taxonomy of human motivation*

eller opprettholde et ytre krav. Det kan for eksempel være elever som blir straffet dersom de ikke får gode nok karakterer eller ikke har gjort leksene sine. Individuer som opplever ytre reguleringer oppfatter adferden gjerne som kontrollert eller fremmed.

Den andre gruppen i “ytre motivasjon” kalles for *introjert regulering*. Den beskriver en adferd som gjerne er indre regulert, men som samtidig kan føles kontrollert. Her inngår adferd og oppgaver som personer utfører fordi de føler et press til å prestere. Typisk for disse oppgavene er at de knyttes til nervøsitet, og utføres gjerne for at en person skal oppleve stolthet eller få bedre selvfølelse.

Identifisert regulering er en form for ytre motivasjon som er mer autonom, eller selvbestemt, enn ekstern og introjert regulering. I denne kategorien har personene identifisert seg med viktigheten av en gitt adferd, og dermed akseptert reguleringen som sin egen. Det kan for eksempel være en elev som gjør lekser fordi hun har skjønnet og akseptert viktigheten av jevnlig arbeid for å oppnå gode resultater. Eller en person som vasker badet fordi han har skjønnet og akseptert at et rent bad og god hygiene er viktig. Til felles har de at de har forstått viktigheten og verdien i oppgavene som utføres.

Til slutt finner man en undergruppe som kalles *integrert regulering*. Det er den mest autonome formen for ytre motivert adferd. Integrering forekommer når identifisert regulering har blitt fullstendig likestilt med selvet. Det skjer gjerne ved hjelp av selvransakelse og medfører at de nye reguleringene blir kongruente med personens allerede tilstedeværende verdier og behov. Integrert motivert adferd har mange fellestrekk med indre motivert adferd fordi de begge er autonome og likestilte i selvet. Forskjellen er at selv om begge to er viljestyrte, er integrert motivert adferd fremdeles utført med den hensikt å oppnå et mål som er forskjellig fra aktiviteten i seg selv. For eksempel en person som lever en sunn livsstil med restriktivt kosthold og mye mosjon fordi personen identifiserer seg med verdien av en slik livsstil og kanskje ønsker å oppnå et fysisk mål. Personen gjør det ikke nødvendigvis fordi livsstilen i seg selv er målet, men at livsstilen fører henne til målet.

2.2 Indre motivasjon

Å være indre motivert for en aktivitet vil si å utføre aktiviteten fordi det medfører en iboende glede hos personen som utfører den. En person som er indre motivert utfører aktiviteten fordi

det er gøy, og ikke fordi det venter konsekvenser for eksempel i form av belønning i etterkant. (Deci & Ryan, 2000a).

Lekende barn er et godt eksempel på indre motivert adferd. Barn leker fordi det er morsomt, og så snart leken slutter å tilføre barna glede vil den opphøre eller endres. Det samme kan sies om læringsaktiviteter hos barn. Indre motivert læringsadferd utføres fordi barna opplever aktiviteten interessant, arbeidet gir glede og i tillegg tilfredsstillelse. Gleden og tilfredsstillelsen barna opplever er ikke på bakgrunn av ros eller belønninger som eventuelt måtte følge i etterkant, men ligger i selve aktiviteten og er genuin (Skaalvik & Skaalvik, 2016). En indre motivert adferd er i tillegg en selvbestemt adferd.

Indre motivasjon har vært operasjonalisert ved flere tilfeller (f.eks., Deci, 1971). Deci og Ryan beskriver to metoder som ofte brukes for å måle indre motivasjon (2000a). Den ene metoden kalles for “fritt valg”³ og baserer seg på adferden til deltakerne. I eksperimenter hvor metoden brukes skal deltakerne gjennomføre en aktivitet med varierende konsekvenser [f.eks. om deltakerne får belønning eller ikke]. Etter en stund opphører tilsynelatende eksperimentet, og forskeren går ut av rommet. Deltakerne får beskjed om at de ikke er nødt til å jobbe med aktiviteten lenger og en eventuell belønning opphører også. Deltakerne vil nå ha en tidsperiode med “fritt valg” hvor de kan velge om de ønsker å fortsette aktiviteten eller ikke. Jo mer tid deltakerne tilbringer med aktiviteten uten at det fremgår en ytre motivasjon for eksempel i form av belønning, jo mer indre motivert er deltakerne for den gitte aktiviteten. På denne måten kan forskere studere indre motivasjon eksperimentelt.

Den andre vanlige tilnærmingen Deci og Ryan beskriver for måling av indre motivasjon er bruken av såkalte “selvrapporteringer” (2000a). Det kan være gjennom blant annet intervju eller spørreskjema. Forskningsresultatene baserer seg da på deltakernes egne rapporteringer om indre motivasjon i forhold til en aktivitet, som for eksempel hjemmelekser, et spesielt skolefag eller skolearbeid generelt.

2.3 Selvbestemmelsesteori

Selvbestemmelsesteorien er i følge Skaalvik og Skaalvik den mest autoritative og siterte teorien om indre og ytre motivasjon (2013). Teorien er utviklet av Deci og Ryan (1985,

³ Fritt oversatt fra engelsk: “*free choice*” *measure*

2000b, 2002), og bygger delvis på Whites ideer om at mennesket har et grunnleggende behov for kompetanse. I tillegg mener Deci og Ryan at mennesket også har grunnleggende behov for autonomi og for tilhørighet.

Selvbestemmelsesteorien er ikke opptatt av styrken på behovene. Fordi alle mennesker antas å ha disse behovene er teorien mer opptatt av i hvilken grad behovene blir tilfredsstilt. Ettersom behovene er grunnleggende, regnes tilfredsstillelse av disse som en betingelse for indre motivasjon. Dersom behovene ikke blir imøtekommet vil det undergrave den indre motivasjonen (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Det betyr at indre motivasjon bare kan forekomme og vedvare dersom aktiviteten tilfredsstiller disse tre behovene; selvbestemmelse, kompetanse og autonomi.

2.5 Banduras teori om “self-efficacy”

Albert Bandura (1977, 1982) utviklet teorien som kalles “self-efficacy”, eller mestringsforventning på norsk. Han mente at en forventning om mestring er vesentlig for hvilke aktiviteter mennesket begir seg ut på, hvor engasjert mennesket er og hvor mye energi som blir investert i aktiviteten. Bandura mener at dersom mennesket har liten tro på at innsatsen vil gi tilfredsstillende resultater vil innsatsen være relativt dårlig. Motsatt sier teorien at dersom mennesket forventer gode resultater vil innsatsen også bli deretter.

Bandura skiller mellom to typer mestringsforventninger. Det er knyttet forventninger både til gjennomføringen av en bestemt oppgave samtidig som det også er knyttet forventninger til resultatet i etterkant av gjennomføringen. Disse to kaller Bandura for henholdsvis *efficacy expectations* og *outcome expectations*. I følge Bandura har en persons mestringsforventninger stor betydning for adferd, tankemønster og motivasjon (1977, 1982). Det betyr at egne forventninger til mestring av en spesiell aktivitet har stor betydning for den indre motiverte adferden. Samtidig er det mulig å tolke ut fra Banduras teori at det ikke bare er den indre motiverte adferden som har betydning for forventningen om mestring. Dersom en person opplever mestring kan det påvirke personens indre motivasjon overfor aktiviteten.

2.6 Atkinsons teori om prestasjonsmotivasjon

Prestasjonsmotivasjon er sammensatt av ønsket om å lykkes samtidig som det råder en frykt for mislykkes. Prestasjonsmotivasjon kan oppstå i situasjoner hvor det er viktig å oppnå gode resultater, og hvor det både er anledning til å lykkes eller mislykkes (Kennair, 2018).

Atkinsons teori om prestasjonsmotivasjon bygger på tre hovedelementer som i følge Skaalvik og Skaalvik (2013) antas å virke etter bestemte regler. De tre hovedelementene er *motivet for å oppnå suksess og unngå nederlag, forventning om suksess og nederlag i bestemte situasjoner* og *verdien av suksess og nederlag knyttet til bestemte oppgaver*. Motivet for å unngå nederlag og motivet for å oppnå suksess kan vekkes ved bestemte situasjoner, og er ikke nødvendigvis aktive hele tiden. Prestasjonsmotivasjonen i en bestemt situasjon blir påvirket av en persons forventninger og verdier i forhold til situasjonen (Skaalvik & Skaalvik, 2013).

2.7 Det konstruktivistiske læringssynet

Tidlig på 1900-tallet ble en retning innenfor psykologi kalt *Behaviorisme* utviklet. Behaviorismen er opptatt av at man bare kan lage teorier av det man observerte direkte, og at ulike former for belønning eller straff er viktige virkemidler for de som skal styre læringen. Sistnevnte kommer av det hedonistiske prinsippet, en grunnleggende antakelse om at mennesket helst streber etter å ha det behagelig samtidig som det helst vil unngå det ubehagelige (Imsen, 2014).

Gjennom et behavioristisk læringssyn ser man gjerne på læring som “noe som er der ute” som kan bringes til hodet av for eksempel læreren. Kunnskapen er ferdig, og overføres direkte til individet. Det legges i tillegg stor vekt på ytre påvirkninger, og det sies at læring er en ytre motivert adferd (Imsen, 2014). Dette står i kontrast til det konstruktivistiske læringssynet som gjerne brukes i forbindelse med realfag i dag, og som bygger på forståelse fremfor aksept.

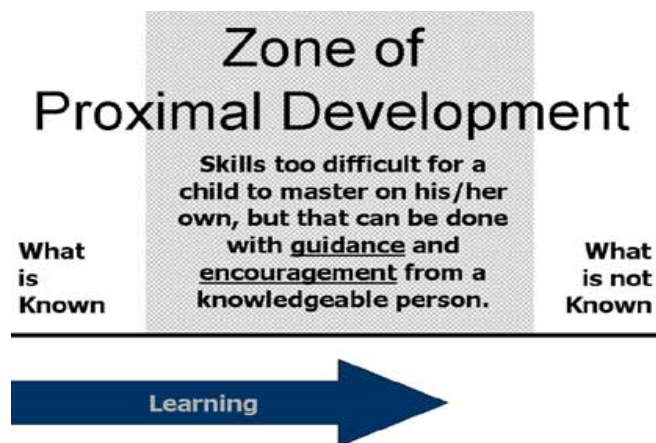
Felles for konstruktivistiske læringsteorier er at kunnskapen ikke mottas passivt, men bygges opp aktivt av det tenkende individet. Angell et al. skriver at i følge konstruktivismen etableres kunnskap gjennom en tilpasningsprosess der “*individets forståelser og ideer om sammenhenger testes ut og justeres til de er forenelige med individets erfaringsverden*”

(2011, s. 161). Det er vanlig å skille mellom to hovedretninger innenfor konstruktivismen; individuell konstruktivisme og sosialkonstruktivisme (Angell et al., 2011).

Individuell konstruktivisme tar utgangspunkt i Jean Piagets teorier om hva som skjer med individets mentale strukturer under læring. Piaget sier at kunnskapen blir representert gjennom kognitive skjema, eller mentale bilder, sammensatt i kognitive strukturer. For at læring skal skje, må de kognitive strukturene utvides eller modifiseres (Angell et al., 2011). Drivkraften for å tilegne seg ny kunnskap er en indre motivasjon og en nysgjerrighet som gir en trang til å “finne ut av” hvordan ting henger sammen (Imsen, 2014, s. 72). Hvert individ danner sitt eget kognitive skjema av omverden basert på egne erfaringer og annen kunnskap, og de kognitive skjemaene kan derfor variere fra individ til individ. Skjemaene kan forsterkes gjennom *assimilasjon* dersom et individs inntrykk fra omverdenen er i samsvar med det individet kan fra før. Dersom inntrykkene ikke er i samsvar med eksisterende skjema, oppstår derimot en kognitiv konflikt. Konflikten mellom eksisterende og nye inntrykk kan enten resultere i at kunnskap avvises eller at de kognitive skjemaene endres. En slik endring i kognitive skjema kalles *akkomodasjon* (Angell et al., 2011).

Piagets teorier er blitt mye kritisert fordi de utelukkende tar utgangspunkt i individet for å forstå hvordan læring foregår. Det *sosialkonstruktivistiske perspektivet* er i stor grad basert på Lev Vygotskys teorier, hvor kjernen er troen på betydningen av den sosiale og kulturelle dimensjon. Vygotsky mener at individet utvikler begreper gjennom sosial samhandling med andre individer, og at ytre omstendigheter stimulerer indre drivkrefter hos individet (Angell et al., 2011; Imsen, 2014). Vygotsky er kjent for teorien “den proksimale utviklingszone⁴”. Teorien sier at et individ kun kan lære seg en begrenset mengde ferdigheter alene, men at mengden kan utvides sammen med andre (Vygotsky, 1987, sitert i Angell et al., 2011; Chaiklin, 2003; Eun, 2017). Teorien er illustrert i figur 3 under.

⁴ Oversatt fra engelsk: *Zone of Proximal Development* av Lev Vygotsky



Figur 3 – Den proksimale utviklingszone (Vygotski, 2014)

Helt til venstre i figuren ligger sonen over det som er kjent, det individet allerede har kunnskap om. Helt til høyre i figuren ligger sonen for det som for individet er ukjent. Forskjellen mellom de to sonene er den kunnskapen eller de ferdighetene et individ kan hanskes med alene eller, og det han eller hun kan løse under medvirkning av en person med mer ekspertise.

2.8 Hva er læring?

Å definere hva læring er kan være en vanskelig oppgave. Hva legger man i det å lære? Store Norske Leksikon definerer læring som “*en relativt varig endring i opplevelse og atferd som følge av tidligere erfaring*” (Svartdal, 2016). Læring kan ha mange former, alt etter hva som skjer. Læringen avhenger også av de aktivitetene som utfolder seg og hvor det skjer. Rosalind Driver skriver at læring kan skje i møte med nye kontekster, erfaringer, forklaringer og antagelser (Driver, 1983). Læring blir gjerne sett på som noe nyttig og at det skal kunne brukes til noe. Noen mener også at læringen bør være målbar, og at læring hjelper oss med å forstå virkeligheten rundt oss (Imsen, 2014).

I forbindelse med denne oppgaven ble det bestemt å ikke definere begrepet læring. Ettersom oppgaven tar utgangspunkt i elevenes *opplevelse* av læringen, og ikke læringsutbyttet, var det ikke nødvendig å definere begrepet. I følge Selvbestemmelsesteorien og Banduras teori henger opplevelse av mestring og følelsen av kompetanse i sammen. Derfor er det mulig å unngå og definere hva læring er, fordi det er opplevelsen av mestring som følge av læringen som er vesentlig for motivasjonen.

2.9 Making thinking visible

I boken *Making thinking visible* tar Ritchart, Churuch og Morrison (2011) for seg det å tenke og reflektere, og spesielt fraværet av dette i skolen. Et av hovedspørsmålene forfatterne stiller er hvordan klasserommet kan bli en arena for intellektuelle stimuli hvor læring ikke bare er

basert på testresultater, men også utviklingen av individer med fokus på å tenke, planlegge, skape, stille spørsmål og å engasjere.

Forfatterne har utformet til sammen åtte tankeprosesser som må være tilstede, og som er en forutsetning for læring. De er: 1) Observere nøye og beskrive hva som er der, 2) bygge forklaringer og tolkninger, 3) resonnere basert på evidens, 4) gjøre forbindelser, 5) vurdere ulike synspunkter og perspektiver, 6) fange essensen og formulere konklusjoner, 7) undre og stille spørsmål, og 8) avdekke kompleksitet og gå i dybden.

Forfatterne skriver at de åtte tankeprosessene er viktige for praktisk arbeid slik at aktiviteten ikke bare blir en øving i ferdigheter. Dersom tankeprosessene er tilstede er det likevel ikke mulig å konkludere med at læring har skjedd. De er derimot en forutsetning for at læring *skal* kunne skje (Ritchhart et al., 2011).

2.10 Utforskende arbeid

“*Learning by doing*” er blitt et begrep som ofte går igjen i undervisningssammenheng. John Dewey er mannen bak begrepet, og Dewey mente at det ikke er gjennomføringen av aktivitetene i seg selv som bidrar til læring, men *erfaringene* elevene gjør som følge av aktiviteten. Dewey mener at en erfaring er en helhetlig opplevelse av et fenomen, inkludert hvordan eleven ser seg selv i forhold til fenomenet (Angell et al., 2011, s. 168). Det kan være opplevelsen av å forstå noe man tidligere hadde ignorert, en følelse av å forstå kompleksiteten i et tema, såkalt aha-opplevelse, eller for eksempel opplevelsen av å gå gjennom de ulike aspektene ved å gjennomføre et forsøk.

Det finnes flere studier som tar for seg læringsutbyttet ved praktisk arbeid i Naturfag. I studien *Does Practical Work Really Work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science* skriver I. Abrahams og R. Millar (2008) at elever tror de lærer mer av praktiske aktiviteter enn det de egentlig gjør. De skriver at det har sammenheng med at lærerne stort sett velger å fokusere på gjennomføringen av aktiviteten fremfor refleksjon og undring omkring fenomenene. På den måten sitter elevene igjen med kunnskap som handler om ferdighetene fremfor forståelse om det faktiske fenomenet.

I artikkelen *Does practical work really motivate? A study of the affective value of practical work in secondary school science* skriver Abrahams (2009) at elever ikke nødvendigvis blir motivert for læring på lang sikt som følge av praktiske undervisningsopplegg. Abrahams mener det kommer av at elevene ofte forveksler motivasjon med situasjonell interesse. For svakere elever spesielt kan praktiske aktiviteter fungere som en håndteringsmekanisme. Elevene som har vanskeligheter for å forstå teorien som ligger bak ser på praktisk arbeid som et kjærkomment avbrekk (Abrahams, 2009).

2.11 Kjønnforskjeller i Naturfag

Regjeringen opprettet i 2018 et ekspertutvalg om kjønnforskjeller i skolen. Daværende kunnskapsminister, Torbjørn Røe Isaksen, sa i en pressemelding "*Vi trenger mer effektive tiltak, særlig for å hjelpe guttene som sliter mest i skolen*" (Regjeringen, 2018). I samme pressemelding skriver regjeringen at det er langt flere gutter enn jenter som får spesialundervisning i skolen.

To studier som tar for seg kjønnforskjeller i Naturfag, er blant annet PISA⁵ og TIMSS⁶. PISA måler 15-åringers kompetanse i naturfag, lesing og matematikk. TIMSS måler elevenes kompetanse i matematikk og naturfag på 4./5. trinn og 8./9. trinn.

I PISA-undersøkelsene gjennomført fra 2000 til 2015 viser resultatene ingen signifikante forskjeller i total kompetanse i naturfag mellom gutter og jenter (Kjærnsli & Jensen, 2015; Kjærnsli, Lie, Olsen & Roe, 2006; Kjærnsli, Lie, Olsen, Roe & Turmo, 2003; Kjærnsli & Olsen, 2012; Kjærnsli & Roe, 2009; Lie, Kjærnsli, Roe & Turmo, 2000).. Heller ikke i rapporten fra TIMSS 2015 fremkommer det signifikante forskjeller mellom jenters og gutters kompetanse i Naturfag (Bergem, Kaarstein & Nilsen, 2015). Rapporten sier i tillegg at Norge må helt tilbake til 1995 for å finne signifikante forskjeller mellom gutter og jenters kompetanse i Naturfag.

Tidligere har samfunnet gjerne diskutert hva som er typiske interesser for gutter og hva som er typiske interesser for jenter. I *Biologididaktikk* skriver Svein Sjøberg og Camilla Schreiner om jenters og gutters interesse for biologi. Tradisjonelt sett er gutter i Europa mer

⁵ Programme for International Student Assessment

⁶ Trends in International Mathematics and Science Study

interesserte i teknologi enn jenter (Sjøberg, 2014) og teknologi appellerer ikke alltid til jenter og deres verdier (Schreiner & Sjøberg, 2012)

3 Metodekapittel

3.1 Studiens forskningsdesign

For å kunne kartlegge hvordan elevenes motivasjon for videre læring i Naturfag påvirkes av undervisningsopplegget, ønsker jeg i min studie å forske på hvilke opplevelser og erfaringer elevene sitter igjen med. Det har sammenheng med selvbestemmelsesteorien og motivasjonsteorier, som er diskutert i kapittel 2. Denne studien er gjennomført som en fenomenologisk studie. Postholm skriver at “Fenomenologiske studier beskriver den meningen mennesker legger i en opplevelse knyttet til en bestemt erfaring av et fenomen” (2011, s. 41). Postholms påstand støtter seg på Moustakas’ (1994), som skrev at fenomenologisk forskning er læren om “det som viser seg”. *Erfaring* er et nøkkelord i oppgaven, og jeg som forsker ønsker å forstå hvilken betydning *erfaringen* og opplevelsen av undervisningsopplegget som et fenomen har for elevene. Jeg har på bakgrunn av dette valgt å gjennomføre en fenomenologisk studie med de føringer det legger for metodologien. Betydningen av fenomenet kan kun tolkes i lys av sammenhengen fenomenet forekommer i. Min forståelse av denne sammenhengen vil være det som gjenspeiles i denne studien (Johannessen, Tufte & Christoffersen, 2010).

Betydningen av denne sammenhengen fenomenet står i vil også si at elevenes og mine erfaringer ikke vil ha den samme betydningen i en annerledes sammenheng. Overførbarhet til liknende sammenhenger vil derfor bli diskutert i kapittel 3.4.

3.2 Metodetriangulering

Elevers læring er et komplekst og subjektivt tema. For eksempel vil to læringssituasjoner med samme undervisningsopplegg alltid være ulike fordi vi som mennesker er ulike. Det vil situasjonene gjenspeile. Det vil være mange faktorer som påvirker elevenes motivasjon for læring, og fordi forskjellige forskningsmetoder egner seg til å belyse forskjellige problemstillinger har jeg valgt å anvende ulike metoder i min datainnsamling. Det kalles metodetriangulering (Johannessen et al., 2010). En fenomenologisk studie er kvalitativ forskning (Postholm, 2011), og jeg brukte derfor intervju for å samle inn kvalitative data. I forkant av intervjuene foretok jeg også en observasjon. For å belyse problemstillingen fra et bredere perspektiv har jeg også valgt å bruke spørreskjema som en del av datainnsamlingen. Det gjør at jeg i tillegg til kvalitative data også har kvantitative data.

3.3 Utvalg

Kvalitativ forskning innebærer å forstå deltakernes perspektiv, og det er ønskelig å komme tett innpå dem (Postholm, 2011). Kvalitativ forskning skiller seg dermed fra kvantitativ forskning, hvor undersøkelsene streber etter generalisering og representativitet. I kvantitativ forskning gjør forskeren et utvalg av en populasjon, hvor resultatene fra utvalget kan være representative for hele populasjonen.

Elevene som deltar i mine undersøkelser er med fordi deres lærer har bestilt undervisningsopplegget “LED-lykt” fra Science Circus. Jeg har valgt tre klasser fra to forskjellige skoler med ulik geografisk spredning. Forskere mener det kan være tilstrekkelig med tre til fem ulike grupper for å gjennomføre kvalitative undersøkelser fordi flere grupper mest sannsynlig ikke vil bidra til mer ny informasjon (Johannessen et al., 2010). Sett i lys av tidsbegrensingen og omfanget av oppgaven falt valget derfor på tre klasser.

Skolen som deltok med to klasser er en urban ungdomsskole med 391 elever og er lokalisert i en av landets større byer. Skolen som deltok med én klasse, har elever fra 5.-10. trinn og har 284 elever på skolen. Den ligger i et tettsted med omtrent 2000 innbyggere. Begge skolene ligger i samme fylke. Alle elevene fikk utdelt samtykkeerklæring i forkant av undersøkelsene. Der ble det bedt om samtykke til spørreundersøkelse og eventuelt intervju. Totalt var det 56 elever som med underskrift av foresatte samtykket til å delta i undersøkelsen, og det var kun 5 elever som ikke ønsket å delta. Ingen elever trakk seg underveis. Elevene som deltok fra den urbane skolen gikk i niende trinn, og elevene fra den andre skolen gikk i åttende trinn. Det er de 56 elevene som har utgjort utvalget i undersøkelsene mine. I denne studien sees populasjonen på som antallet elever i målgruppen for å gjennomføre undervisningsopplegget “LED-lykt” i regi av Science Circus. Det vil si ungdomsskoleelever i gitte fylke.

Naturfagslærerne i de tre klassene bistod med utvelgelsen av informanter til de kvalitative intervjuene. Lærerne kjenner elevene bedre enn meg, og ble bedt om å plukke ut elever som fremstod reflekterte. Elevene kunne gjerne også være faglig sterke, men evnen til refleksjon hadde høyest prioritet. I utvelgelsen ble det gjort en såkalt *strategisk utvelgelse* (Johannessen et al., 2010). Det vil si at jeg bevisst valgte ut reflekterte elever for å få bedre flyt i intervjuene mine. Jeg ønsket ikke risikere å få lite nyanserte og reflekterte svar i intervjuene, og dermed sitte igjen med data som var vanskelige å bruke. Det er i følge Johannessen et al. en akseptert metode fordi man i kvalitative undersøkelser ønsker å få så mye kunnskap om fenomenet som

mulig (2010). I tillegg søker man i kvalitativ forskning overførbarhet heller enn representativitet. For at jeg skulle ha muligheten til å studere eventuelle forskjeller mellom kjønn intervjuet jeg én jente og én gutt i gruppe fra hver klasse.

3.4 Overførbarhet og generalisering av resultater

Datainnsamlingen i denne oppgaven kommer fra et relativt lite utvalg av populasjonen. Oppgaven legger hovedvekt på de kvalitative undersøkelsene, og i følge Johannesen et. al. (2010) vil det derfor være naturlig å legge vekt på å diskutere resultatenes overførbarhet til andre utvalg enn generalisering av resultater overfor en hel populasjon.

3.4.1 Overførbarhet av kvalitative resultater

Postholm skriver at kvaliteten på en kvalitativ studie blant annet knytter seg til om studien blir oppfattet som riktig eller ikke. Kunnskapen som produseres i studien er knyttet til et bestemt sted og gjerne et bestemt tidspunkt. Likevel, skriver Postholm, kan en slik kunnskap selv om den er kontekstuell være til nytte for og overføres til andre, liknende settinger (2011). I min oppgave forsøker jeg å gi en god forklaring på hvordan undervisningsopplegget er gjennomført og beskrive situasjonen og funn på best mulig måte. Det gjør at overførbarheten for resultatene kan sammenlignes med det Postholm kaller for *naturalistisk generalisering* (2011, etter Stake og Trumbull 1982). Det betyr at leseren kan oppdage likheter mellom situasjonen og konteksten i min forskning og i sin egen kontekst. På den måten kan resultatene og handlingen tilpasses, og gjerne overføres fra en setting til en annen. Det er viktig å merke seg at det ikke er snakk om en direkte overføring, men en tilpassing med det utgangspunkt i at alle mennesker er ulike.

3.4.2 Generalisering av kvantitative resultater

For at de kvantitative resultatene i oppgaven skal kunne generaliseres til en større populasjon, må utvalget gjenspeile populasjonen som en slags “miniatyrverden” (Johannessen et al., 2010). For at det skal skje, må utvalget være sammensatt av respondenter med ulike egenskaper, for eksempel like stor andel gutter og jenter som i populasjonen og med lik geografisk spredning. Da vil utvalget kunne være *representativt* for resten av populasjonen. I tillegg må andelen respondenter være stort nok til å gjenspeile mangfoldet i populasjonen. Basert på Statistisk Sentralbyrås (SSB) tall for grunnskoleelever i skolefylket er det, ved hjelp

av en svært enkel modell⁷, rimelig å anta at omtrent 18.800 elever går på ungdomstrinnene 8.-10. Klasse (2017). Science Circus reiser rundt til skoleklasser i fylket som bestiller undervisningsopplegget, og for enkelhetsskyld holder vi oss til ungdomstrinnet selv om de også har besøkt skoleklasser på lavere trinn. Det betyr at utvalget på 56 elever i min kvantitative undersøkelse utgjør beskjedne 0,3% av populasjonen, og er ikke på langt nær representativt. Når det er sagt kan det like vel være svært verdifulle data, både for Science Circus, for andre naturfagslærere, men ikke minst for å støtte opp under de kvalitative dataene i denne oppgaven.

3.4.3 Kvalitet i forskningen

I arbeid med kvalitative forskningsprosjekter undersøker forskere om det er sammenheng mellom det fenomenet som skal undersøkes og de dataene som er samlet inn. I kvalitative undersøkelser er det vanlig å stille seg spørsmålet “måler vi det vi tror vi måler?”, og Johannessen et.al definerer det som *intern validitet* (2010). I følge den definisjonen er ikke kvalitative studier valide, noe som begrunnes med at resultatene ikke kan kvantifiseres. Validitet kan i midlertid også dreie seg om hvorvidt en metode undersøker det den har som hensikt å undersøke, og “i hvilken grad våre observasjoner virkelig avspeiler de fenomener eller variabler som interesserer oss” (Pervin 1984, sitert i Johannessen et al., 2010, s. 232). Med andre ord kan også validitet i en kvalitativ studie dreie seg om hvordan forskerens fremgangsmåter og funn reflekterer formålet med studien og representerer virkeligheten.

Johannessen et.al viser til flere teknikker som øker sannsynligheten for at forskningen frembringer troverdige resultater. De skriver at det først og fremst er viktig å bli godt kjent i felten og bygge opp tillit, spesielt fordi det er vanskelig å forstå et fenomen uten å kjenne til konteksten (2010). Jeg startet datainnsamlingen med en observasjonsrunde nettopp for å kunne forstå bedre konteksten ved senere innsamlinger. Det gjorde det enklere for meg å planlegge videre datainnsamling og dermed sikre bedre kvalitet i forskningen.

Videre skriver Johannessen et.al at metodetriangulering vil bidra til økt kvalitet i forskningen. I min forskning har jeg valgt å kombinere kvalitativ og kvantitativ metode for å kunne belyse problemstillingen fra flere perspektiver. Johannessen et.al skriver også at det gjerne kan bety

⁷ SSB skriver at fylket skolene ligger i har i 2017 62.817 elever i grunnskolen, altså fra 1.-10. Klasse. Dersom vi antar svært forenklet at det er like mange elever i hvert av klassetrinnene vil det utgjøre omtrent 18.800 elever i klassetrinnene 8 – 10 ($(62.817/10)*3 \approx 18.845$).

å at forskeren ikke bare tar utgangspunkt i én setting, men for eksempel tar utgangspunkt i flere skoleklasser for å sammenlikne disse (2010). I min forskning har jeg studert tre forskjellige skoleklasser på ulike skoler, og sammenligner svarene deres i analysen.

Den siste metoden Johannessen et.al beskriver for å øke indre validitet er å tilbakeføre resultatene til informantene for å få bekreftet resultatene (2010). Det har jeg i dette prosjektet valgt å ikke gjøre. Informantene i studien er elever i åttende og niende trinn. Det er stor sannsynlighet for at de ikke husker hva de svarte i intervjuene, og de har heller ikke en utdanningsbakgrunn som gir de grunnlag for å forstå resultatene og den tilhørende analysen. En annen mulighet ville vært å la en medstudent analysere datamaterialet mitt for å undersøke om personen kom frem til samme resultater. Jeg ønsket ikke at noen andre enn meg selv skulle behandle dataene mine av hensyn til elevene. Dersom noen andre personer skulle analysert datamaterialet mitt, ville det vært i strid med grunnlaget Norsk Samfunnsvitenskapelige Datatjeneste har godkjent studien på (se kap. 0). Metodene og utvalget er planlagt i samråd med veiledere.

3.5 Kvalitativ datainnsamling

3.5.1 Observasjon

Observasjon som metode kan brukes for å samle inn data i forskningsfeltet, og blir oftest brukt sammen med andre metoder (Postholm, 2011). I forkant av datainnsamlingen bestemte jeg meg for å gjennomføre en observasjonsrunde for å se hvordan Science Circus arbeidet med sitt undervisningsopplegg. Jeg utførte derfor en ustrukturert observasjon og tok håndskrevne notater. Det ga meg verdifull informasjon som jeg kunne bruke til å utforme spørreskjema og intervjuguide. Jeg har valgt å se på denne observasjonen som en testrunde. Fordi situasjonen var ny og ukjent for meg, klarte jeg ikke å konsentrere meg 100% om elevene. Det ble ikke utført en ny observasjon senere, og datamaterialet fra observasjonen er derfor kun blitt brukt som kartlegging i forbindelse med videre datainnsamling.

3.5.2 Intervju

Kvalitative forskningsintervjuer har som mål å forstå eller beskrive *noe*. I dette tilfellet ønsker jeg å forstå og beskrive elevenes opplevelse av undervisningsopplegget, og å studere hvordan det har påvirket dem. Intervjuene foregår som regel mer som en strukturert samtale enn et intervju, hvor intervjueren stiller spørsmål og styrer situasjonen. Kvalitative intervjuer er

spesielt nyttige dersom “*forskeren har behov for å gi informantene større frihet til å uttrykke seg enn det et strukturert spørreskjema tillater*” (Johannessen et al., 2010, s. 136). Kvalitative intervjuer egner seg også godt som en supplerende metode for å belyse problemstillinger fra en annen synsvinkel (Johannessen et al., 2010). I mitt tilfelle har jeg valgt å bruke spørreskjema som et supplement til intervju fordi spørreskjemaet er strukturert og det gir elevene ingen mulighet til å utdype meningene sine.

Intervjuene ble gjennomført rett etter undervisningsopplegget. For at elevene ikke skulle gå glipp av for mye undervisning i timen etterpå, forsøkte jeg å holde intervjutiden på omtrent 20-25 minutter. Jeg valgte å gjennomføre intervjuene som gruppe av flere årsaker. For elevene er jeg en ukjent person som de så vidt har blitt kjent med. Dersom de stiller til intervju sammen med en person de allerede er trygg på, vil forhåpentligvis situasjonen være mindre skummel og elevene er mer avslappet. I tillegg ønsket jeg at intervjuet skulle bli mer en samtale eller diskusjon rundt emner og spørsmål jeg på forhånd hadde forberedt, og at de sammen kunne hjelpe hverandre til å huske på hendelser eller utfylle hverandre. Johannessen et al. skriver at gruppesamtaler er spesielt hensiktsmessig når det er ønskelig å få informasjon om deltakernes motivasjon, holdninger, oppfatninger og reaksjoner i forhold til et tema. På den måten kan man kartlegge hvorfor deltakerne føler og tenker som de gjør. Gruppesamtaler fremfor intervjuer med enkeltindivider foretrekkes derfor når forskeren ønsker å oppnå en bredde av synspunkter (2010).

Jeg intervjuet to elever fra hver klasse og gjennomførte i alt tre gruppeintervjuer. Totalt var det seks elever som bidro til intervjuene. Gruppene på to elever var færre enn det som regnes for ordinære gruppesamtaler med 6-10 deltakere (Johannessen et al., 2010). Det er flere fordeler med små grupper. Det er lettere å få nok elever til å fylle en liten gruppe enn til å fylle en ordinær gruppe. I tillegg vil hver deltaker få mer taletid enn om flere personer var i gruppen, og for mange mennesker er det enklere å snakke åpent og å ta ordet i små grupper (Johannessen et al., 2010). Det kan likevel tenkes at jeg burde hatt en tredje person med på gruppen for å få mer diskusjon mellom elevene. Johannessen et al. skriver at det bør være tre personer på det de kaller en mini-gruppe for å sikre dette (2010). Når det er sagt hadde ingen av deltakerne i gruppene jeg intervjuet problemer med å snakke åpent, og samtalen utspilte seg flere ganger som en dialog mellom deltakerne. Gruppeintervjuene ble gjennomført i november og desember 2017.

3.6 Kvantitativ datainnsamling

3.6.1 Spørreundersøkelse

Hensikten med spørreskjemaet var å få kvantitative data som kan bidra til å belyse oppgavens problemstilling. Skjemaet (vedlegg 2) inneholdt spørsmål for å kartlegge elevenes nåværende motivasjon og holdninger til Naturfag. I tillegg ble det stilt spørsmål for å kartlegge eventuelle endringer av motivasjon og holdninger i etterkant av undervisningsopplegget.

Spørreskjemaet var et strukturert skjema med 20 spørsmål utformet som påstander.

Elevene ble bedt om å krysse av på en fastsatt skala med fem alternativer hvor enig de var i følgende påstand. Det var ingen plass for elevene å utdype svarene. Det var kun spørsmålet om elevenes siste standpunkt karakter i Naturfag som åpnet for fritt svar.

Jeg utformet et skjema med faste alternativer for enkelt å kunne studere likheter og variasjoner i måtene elevene responderte på. På denne måten sikret jeg meg at svarene var sammenlignbare og undersøkelsen tok kortere tid å gjennomføre enn om elevene skulle ha formulert svarene selv. I tillegg kan det hende noen ville gått lei underveis dersom de skulle formulert svar på egenhånd, hvilket kunne ført til flere misvisende besvarelser eller som ikke var sammenlignbare med hverandre. En annen utfordring kunne vært å formulere spørsmål som var åpne, men samtidig utfyllende nok. Det kunne vært vanskelig å sikre at elevene forstod spørsmålet på samme måte som jeg gjorde, og at undersøkelsen dermed ikke ga meg gode data (Johannessen et al., 2010).

Spørreskjemaet består av en rekke påstander hvor hver påstand har fem alternative svar. Studier viser at fem er det mest gunstige antall alternativer fordi på en skala fra 1 til 5 kan alle alternativene beskrives med ord og det er enkelt for respondentene å skille dem fra hverandre. I tillegg gir minst fem verdier mulighet for å utføre mer omfattende og avanserte statistiske analyser enn det som er mulig med færre verdier (Johannessen et al., 2010). I mitt spørreskjema har jeg satt tekst til de fem alternativene, og kalt dem “veldig uenig”, “litt uenig”, “verken enig eller uenig”, “litt enig” og “veldig enig”. Det betegnes som en Likert-skala, etter Rensis Likert. Dersom skjemaet inneholdt flere alternativer, kunne ulempen i følge Johannessen et al. ha vært å skille alternativene fra hverandre (2010). Dersom skalaen var en Likert-skala fra 1 til 10 ville det ikke vært en nøytral mulighet fordi skalaen bestod av en partallsmengde alternativer. Da kunne elevene for eksempel fått problemer med å skille 3

fra 4 eller 6 fra 7. Dersom skjemaet bare hadde tre alternativer, for eksempel “veldig uenig”, “verken enig eller uenig” og “veldig enig”, kunne elevene fått samvittighetskvaler dersom de egentlig bare var delvis enig eller uenig, og krysset midt mellom alternativene. Det ville medført vanskeligheter i forbindelse med den statistiske analysen fordi jeg ikke kunne vite hva elevene *egentlig* mente. En gjennomgang av datamaterialet fra spørreundersøkelsen viste at ingen elever krysset av mellom to alternativer.

3.7 Analyse av datamaterialet

De kvalitative og kvantitative dataene fra undersøkelsen og intervjuene ble først behandlet uavhengig av hverandre for så å bli sett i sammenheng. Både spørreskjemaet og intervjuguiden var inndelt i de samme kategoriene, noe som gjorde det enklere å kategorisere materialet før analysen. Inndelingen gjorde det også lettere å sammenligne datamateriale på tvers av metodene senere i analysen slik at jeg kunne utvikle en bredere forståelse av datamaterialet.

3.7.1 Kvalitative data

Kvalitative data taler ikke for seg selv, og må fortolkes. Det er en forutsetning at den som har samlet inn dataene gjør fortolkningen fordi teorier, hypoteser og forskerens forforståelse er viktige utgangspunkter for datanalysen (Silverman, 2015).

Behandlingen av de kvalitative dataene foregikk manuelt, og jeg gjennomførte det Postholm kaller en *deskriptiv analyse*. Det betyr at datamaterialet først gjerne bli redusert slik at det blir mer oversiktlig og forståelig. Deretter blir det delt i ulike deler, kategorisert og kodet (Postholm, 2011). Intervjuene ble tatt opp ved hjelp av diktafon.

I forkant av intervjuene strukturerte jeg et skjema med temaer som kunne bidra til å svare på forskningsspørsmål til oppgaven. Deretter skrev jeg ned stikkord og enkelte spørsmål slik at jeg var sikker på å dekke samme temaer på alle tre intervjuene. En slik kategorisering gjorde det også enkelt for meg senere i analysearbeidet. Kategoriene i intervjuguiden var de samme som kategoriene i spørreskjemaet.

Til tross for at noe litteratur anbefaler å transkribere intervjuene i sin helhet (f.eks., Tjora, 2012) ble de tre intervjuene kun delvis transkribert. Lydfilene inneholder noe støy og samtaler

som ikke er vesentlige for forskningen, og jeg valgte derfor å kun transkribere det som er vesentlig i forhold til problemstillingen. Det er i tillegg tidsbesparende. For å finne vesentlige deler i intervjuene ble svarene fra intervjuobjektene hele tiden vurdert opp mot forskningsspørsmålene. De transkriberte delene av intervjuene er gjengitt i resultatkapittelet. Valget om å bare delvis transkribere ble gjort i samråd med veileder. Underveis i analysen har jeg jevnlig spilt av ulike deler av lydfilene for å undersøke om jeg fant mer vesentlig data.

I kvalitativ forskning er det forskerens tolkning og subjektive vurdering av dataene som ligger til grunn i analysen. Det er derfor viktig at forskeren forholder seg så objektiv som mulig. Det betyr at jeg måtte tilstrebe ikke å låse meg “fast” til enkelte forestillinger jeg eventuelt hadde i forkant av datainnsamlingen slik at jeg risikerte å gå glipp av verdifull informasjon.

3.7.2 Metode for analysing av kvantitative data

Dataregistreringen fra spørreskjemaene er gjort manuelt i Excel. Deretter er datafilen overført til IBM SPSS versjon 25 (SPSS) som er brukt til å analysere dataene. Tabellene som resultatene presenteres i er hentet fra SPSS.

De 22 spørsmålene på skjemaet ble gruppert og analysert i henhold til forskningsspørsmålene.

Korrelasjonsanalyse

Korrelasjonsanalyse ser på om det finnes en statistisk sammenheng mellom to variabler. Korrelasjonsmålene er symmetriske, hvilket vil si at det ikke er nødvendig å skille mellom uavhengige og avhengige variabler (Ringdal, 2013). Korrelasjonsanalysene i denne oppgaven er gjennomført i samme operasjon som regresjonsanalysene, og det er derfor i resultatene beskrevet hva som er avhengig og uavhengig variabel selv om det for korrelasjonsanalysen ikke har en praktisk betydning.

Det er viktig å påpeke at korrelasjoner noen ganger kan stamme fra feilaktige eller tilfeldige sammenhenger. For eksempel er det vist korrelasjon mellom USAs import av råolje fra Norge og bilførere drept i kollisjoner med tog⁸. Derfor vil resultatene fra korrelasjonsanalysen i denne oppgaven kun bli brukt for å underbygge de resterende resultatene, både kvantitative og

⁸ <http://www.tylervigen.com/spurious-correlations>

kvalitative. Det er ikke meningen at de skal vektlegges alene. Denne tankegangen støttes av Ringdal (2013, s. 304).

Som et mål på korrelasjonen er det brukt Pearsons r basert på Johannessen et.al (2010). Pearsons r måler tendensen til lineære sammenhenger mellom to variabler og varierer fra -1 til +1. Et alternativ til Pearson r , ved kategorivariabler som for eksempel kjønn, kunne vært å bruke Cramers V som et mål på korrelasjonen (Ringdal, 2013). Korrelasjonen får ingen retning, men tolkes ved at den vurderer tallverdien i forhold til grenseverdien. For å kunne bruke Cramers V må det først utføres en kjiqvadrattest. Det er likevel viktig å huske på at korrelasjonen skal tolkes i sammenheng med de resterende resultatene. Cramers V benyttes kun på diskrete variabler, og ettersom det kun er kjønn som er en rent diskret variabel i undersøkelsen er likevel Pearsons r brukt som korrelasjonskoeffisient i resultatene. I tillegg er ikke utvalget representativt for populasjonen, og resultatene derfor ikke statistisk representative.

Regresjonsanalyse

Regresjonsanalyser kan benyttes til å analysere eksperimentelle data for å trekke årsaksslutninger (Ringdal, 2013). Årsaksslutninger består av en hendelse eller et fenomen som skal forklares ved hjelp av ett eller flere fenomener eller hendelser for å si noe om hvorfor virkningen finner sted (Johannessen et al., 2010).

I SPSS får vi som et resultat av regresjonsanalysen flere tabeller med resultater. I denne oppgaven tas det med tabell med oversikt over *endring i predikert varians* for den avhengige variabelen samt beta-verdier. I tabellene blir de uavhengige variablene presentert som modeller. Modell 1, modell 2 osv. Det er kun én uavhengig variabel i modell 1, og antallet uavhengige variabler øker med økende modellnummer. Det er den modellen med alle de uavhengige variablene som gjelder, så fremt resultatene er signifikante.

Endring i predikert varians viser en oversikt over hvor mye av variansen til den avhengige variabelen som kan forklares ved hjelp av den uavhengige variabelen. I tabellen oppgis det forskjellige R -verdier. R^2 -verdien er systematisk for høy, og *Adjusted R^2* (*Adj. R^2*) er derfor et bedre mål fordi den tar hensyn til forholdet mellom variabler og antall respondenter i analysen (Christophersen, 2012). *Adj. R^2* kan i noen tilfeller få en negativ tallverdi. I følge Christophersen vil en matematisk negativ verdi tolkes som 0 (2012). Verdien for *Adj. R^2*

tolkes slik at dersom en modell for eksempel får verdien 0,569, forklarer denne modellen 56,9% av variansen til den avhengige variabelen.

Den andre tabellen som tas med fra regresjonsanalysen er en oversikt over Beta-verdiene for de to modellene. Den ustandardiserte koeffisienten B er et konstantledd som forteller oss forventet verdi på avhengig variabel når de uavhengige variablene er lik 0. Konstantleddet representerer punktet der regresjonslinjen skjærer y-aksen (Christophersen, 2012). Den standardiserte beta-verdien tar hensyn til standardavviket for variabelen, og er den som blir gjeldende i resultatene i denne oppgaven. Beta-verdien går fra -1 til +1 og er et mål på forklaringssevnen den uavhengige variabelen har med hensyn på den avhengige variabelen. Det betyr at forklaringssevnen er større jo nærmere ± 1 beta-verdien ligger.

Den standardiserte og den ustandardiserte beta-verdien kan sammen med konstantleddet fra analysene utgjøre en regresjonslinje (Ringdal, 2013) som vist i formel (1.1) under.

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 \quad (1.1)$$

Y er den avhengige variabelen, a er konstantleddet fra regresjonsanalysen, b_1 er ustandardisert beta, B og b_2 er standardisert beta-verdi.

I tillegg tar tabellen for seg konfidensintervallet til beta-verdien. Dersom intervallet dekker 0 vil ikke resultatet være signifikant fordi 0 da er en teoretisk mulig verdi for beta (Christophersen, 2012; Ringdal, 2013).

Manuell vurdering av kvantitative data

I tillegg til korrelasjon og regresjon er det på enkelte variabler plukket ut spesielt interessante data. Det har blitt gjort for eksempel hvis en svært høy andel av elevene har liknende svar. Da har jeg manuelt plukket ut de resterende respondentene for å se om det kan finnes en sammenheng eller en trend blant andre uavhengige variabler.

Missing values

Av spørreskjemaet fremkommer det elever som ikke har besvart alle påstandene. De er markert i gult (vedlegg 3), og kalles *missing values*. SPSS lar meg enten kjøre en operasjon for å erstatte disse, eller jeg kan velge å utelate de fra analysene.

Hvis jeg velger å utelate missing values fra analysene kan jeg velge enten *pairwise exclusion* eller *listwise exclusion*. Ved pairwise exclusion utelates enheten med den manglende verdien kun fra den variabelen det gjelder. Det betyr at forholdstallet mellom respondentene som inngår i analysene blir feil, og resultatene kan bli inkonsistente. Ved listwise exclusion utelates enheten fra alle beregninger hvor variabelen inngår i samme analyse (Christophersen, 2012). Det betyr at dersom respondent nr. 5 for eksempel ikke har svart på variabel 4, men på variabel 7, og variabel 4 og variabel 7 skal analyseres i en regresjonsanalyse, vil respondent nr. 5 bli fjernet fra begge variablene i akkurat denne analysen. Respondenten blir ikke utelatt fra undersøkelsen fullstendig. Forholdstallet mellom respondentene blir da likt og resultatene blir konsistente. Ulempen er at dersom antallet missing values er stort vil det å fjerne respondentene fra analysene gå ut over representativiteten til utvalget.

Erstatningsverdier kan i SPSS beregnes basert på relevant informasjon som ligger i datasettet. En måte å gjøre det på, er å bruke gjennomsnittet for andre enheter på variabelen for å estimere en ny verdi. Dette kalles *replace with mean*. Variabelen har fortsatt samme gjennomsnitt, men fordi standardavviket og standardfeilen reduseres vil resultatene fremstå mer nøyaktige enn de er (Christophersen, 2012)

Ringdal anbefaler å erstatte missing values dersom det går ut over representativiteten til utvalget (Ringdal, 2013). I den analysen som har flest missing values utgjør disse 14,3% av respondentene. Jeg har allerede argumentert for at utvalget mitt ikke er representativt. Med et relativt lite utvalg erstatningsverdiene påvirke resultatene mine i en dertil større grad. I tillegg mener jeg det vil være feil å tillegge elevene meninger de kanskje ikke har basert på gjennomsnittet av utvalget. Derfor velger jeg å ikke erstatte missing values.

3.8 Etiske overveielser

Etikk dreier seg om retningslinjer, prinsipper og regler for hvordan man kan vurdere om en handling er riktig eller gal. Det gjelder selvfølgelig også innenfor forskning, og all virksomhet

som involverer andre mennesker må bedømmes ut fra etiske standarder (Johannessen et al., 2010).

Denne studien er meldt inn og godkjent av Norsk Samfunnsvitenskapelig Datatjeneste (NSD) (vedlegg 4). Alle deres retningslinjer for databehandling og personvern er fulgt. Samtykke ble innhentet av elever med signatur av foresatte (vedlegg 5). I tillegg ble det utdelt infoskriv til lærerne (vedlegg 6). Skjemaene ble innhentet og oppbevart av naturfaglærerne. På den måten kunne de fortelle meg hvem som hadde godkjenning og ikke. I tillegg ble det enkelt når spørreundersøkelsen skulle samles inn. Naturfaglærerne samlet inn skjemaene og tok til side for makulering de svarene fra elevene som ikke hadde samtykket. Det gjaldt de elevene som ønsket å delta, men som ikke hadde signatur fra foreldre. På den måten ble det ikke gjort en synlig forskjell på elevene i klassen samtidig som retningslinjene ble fulgt. Alle elevene fikk også mulighet til å trekke seg dersom de ønsket det, noe ingen valgte å gjøre.

Etter avtale med Jærmuseet vil jeg etter levert masteroppgave motta et stipend for forskningsarbeidet som er gjort. Dette er noe Jærmuseet gjær som incentiv til studenter for å skrive oppgaven sin i samarbeid med museumsstiftelsen. Science Circus har også støttet meg økonomisk i forbindelse med flyreiser mellom Trondheim og Stavanger de gangene det har vært nødvendig. Avtalen om støtte ble forpliktende inngått før både problemstilling og forskningsspørsmål var formulert, og var uavhengig av resultatene av arbeidet. Jeg ønsker å presisere at jeg har fått velge forskningstema og problemstilling for oppgaven helt selv og har ikke følt meg presset til noe. I tillegg har jeg følt meg helt fri til å skrive om og formidle mine resultater, og jeg ser det derfor ikke som problematisk å motta økonomisk støtte for forskningsarbeidet som er gjort.

3.9 Metodekritikk

Kvalitativ forskning er som tidligere diskutert en refleksjon av forskerens egen forståelse av datamaterialet. Forskeren nøytralitet, men analyseprosessen skjer likevel i møte med forskerens forståelse av virkeligheten.

I denne oppgaven har jeg forsøkt i forholde meg åpen for resultater og ulike tolkninger av datamaterialet. Det er likevel vanskelig å være helt objektiv fordi jeg allerede har en

oppfatning av hva som påvirker elevenes motivasjon og hvilken effekt praktiske arbeid kan ha på motivasjonen.

Observasjonen ble utført i forkant av intervju og spørreundersøkelse. I kapittel 3.5.1 diskuteres det at jeg ikke klarte konsentrere meg 100% om elevene fordi situasjonen var for meg helt ny og det var mange forskjellige inntrykk. Jeg kunne ha gjennomført flere observasjonsrunder, men fordi jeg ønsket å tilpasse datamengden til studiens omfang tok jeg ikke initiativ til dette. Her kan det hende jeg har gått glipp av verdifull data, men ser likevel at jeg fikk et innholdsrikt datamateriale av undersøkelsene jeg gjorde.

Etter observasjonsrunden gjennomførte jeg tre runder med spørreundersøkelse og påfølgende intervju i etterkant av undervisningsopplegget. To av klassene som deltok var fra samme skole. For å øke overførbareheten av resultater burde kanskje alle tre klassene vært fra tre forskjellige skoler. På den opprinnelige planen skulle undersøkelsene foregå på tre ulike skoler, men på grunn av egen sykdom måtte ett skolebesøk avlyses. Derfor ble det besluttet å gjennomføre to runder med undersøkelser på samme skole, men i forskjellige klasser.

Spørreundersøkelsen er gjennomført som en post-test. Det betyr at den er gjennomført etter undervisningsopplegget og tar hensyn til elevenes meninger som følge av dette. Det kunne også vært gjennomført en pre-test. Sett i sammenheng kunne kanskje en pre-test og en post-test bidratt til å belyse problemstillingen enda bedre fordi testene, dersom de ble utformet skikkelig, kunne gitt grunnlag for en grundigere forståelse av hvordan elevenes erfaringer og meninger endret seg. Fordi problemstillingen tar for seg elevenes erfaringer som følge av undervisningsopplegget var det ikke hensiktsmessig, slik jeg ser det, å kun gjennomføre en pre-test. Valget om å bare kjøre post-test ble gjort for å begrense datamaterialet slik at det var overkommelig i forhold til tidsaspektet på masteroppgaven.

I intervjuene har jeg valgt å få hjelp til å velge ut informanter. Det har vist seg å være nesten utelukkende faglig sterke elever. En fordel med elevgruppen er at de er reflekterte og samtalene flyter lett. En ulempe kan være at jeg da går glipp av verdifull informasjon som elever med lavere faglige prestasjoner kunne bidratt med.

Intervjuene foregikk i grupper med to og to elever. Det er færre elever enn det Johannessen et.al kaller for en mini-gruppe (se kap. 3.5.2), men det er ikke sikkert flere elever i gruppen

ville vært utelukkende fordelaktig. Det kan tenkes at flere elever i en gruppe kunne påvirket hverandre for mye slik at datamaterialet ble mindre nyansert. Dette er spekulasjoner, men som lærer har jeg selv opplevd at elevene “kopierer” meninger fra medelever uten å reflektere noe særlig over det. Derfor ønsket jeg å holde gruppeantallet til to elever.

4 Resultater

Resultatene fra undersøkelsene blir presentert i to ulike deler: 1) Kvantitative resultater og 2) Kvalitative resultater. Hypotesene som testes er laget med utgangspunkt i forskningsspørsmålene for å bidra til å svare på problemstillingen. For hver hypotese er det en tilhørende null-hypotese, H_0 .

4.1 Kvantitative resultater

Spørreskjemaet inneholdt 24 spørsmål, hvorav 22 var utformet som påstander. Elevene skulle angi i hvilken grad de var enig eller uenig i påstandene ved hjelp av en såkalt Likert-skala⁹. På de to andre spørsmålene skulle elevene svare på standpunktkarakter i faget ved siste semesterslutt¹⁰, og på kjønn. Spørsmålet om kjønn hadde to valgbare verdier; gutt eller jente. I analysene av datamaterialet er Likert-skalaen konvertert til tallverdiene 1-5¹¹. Gutt er gjort om til verdien 1 og jente til verdien 0. Spørsmålene på spørreskjemaet blir videre i kapittelet omtalt som *variabler*.

I kapittelet forkortes av og til variablene til V_n , hvor n angir hvilken variabel det er. For eksempel vil variabel 2 “Jeg synes det var kult å bygge LED-lykt” bli forkortet til V_2 . Dette gjelder hovedsakelig i tabeller fra SPSS, men kan også forekomme i figurtekst eller forklaringer.

4.1.1 Mestring og opplevelse av læring

Ett av forskningsspørsmålene til oppgaven er *Ser elevene på undervisningsopplegget som “bare” et morsomt avbrekk, eller opplever de læring i tillegg?* På bakgrunn av det ble hypotesen **H_1 : Elevene opplever at de lærer noe av undervisningsopplegget “LED-lykt”**¹² utformet. I tillegg var det ønskelig å undersøke eventuelle forskjeller mellom kjønn og mellom elever med svakere karakterer i forhold til høyere karakterer. Det resulterte i følgende hypoteser **$H_{1,1}$: Elever med lavere karakterer opplever at de lærer mer enn elever med høyere karakterer**¹³ og **$H_{1,2}$: Jenter opplever at de lærer mer enn gutter**¹⁴.

⁹ Dette er forklart nærmere i metodekapittel

¹⁰ Heretter bare kalt “karakter”

¹¹ 1 = veldig uenig, 2 = litt uenig, 3 = verken enig eller uenig, 4 = litt enig, 5 = veldig enig

¹² H_0 : Elevene opplever ikke at de lærer noe av undervisningsopplegget “LED-lykt”.

¹³ H_0 : Elever med lavere karakterer opplever ikke at de lærer mer enn elever med høyere karakterer.

¹⁴ H_0 : Jenter opplever ikke at de lærer mer enn gutter.

For å undersøke om elevene opplever læring, ble variabel 5: “Jeg føler jeg har lært noe av å ha Science Circus på besøk” (V5) valgt som avhengig variabel, Y. Resultatet av frekvensanalysen på variabelen er gjengitt i tabell 1.

Tabell 1: Frekvensanalyse av variabel 5. Hele 81,8% av elevene svarer at de opplever å lære noe av undervisningsopplegget “LED-lykt”.

V5				
		Frequency	Percent	Valid Percent
Valid	1	2	3,6	3,6
	2	1	1,8	1,8
	3	7	12,5	12,7
	4	12	21,4	21,8
	5	33	58,9	60,0
	Total	55	98,2	100,0
Missing	System	1	1,8	
Total		56	100,0	

Tabell 1 viser at 60,0% av elevene har oppgitt at de er “veldig enig” og 21,8% har oppgitt at de er “litt enig” i påstanden i variabel 5. Det er én elev som ikke har besvart spørsmålet. Totalt svarer 81,8% av respondentene¹⁵ at de føler de har lært noe av undervisningsopplegget.

Opplevd læring, kjønn og standpunktkarakterer

For å kunne svare på H_{1.1}: *elever med lavere karakterer opplever at de lærer mer enn elever med høyere karakterer* og H_{1.2}: *jenter opplever at de lærer mer enn gutter* ble det gjennomført en korrelasjons- og regresjonsanalyse med variabel 5 (Y) og variablene kjønn og karakter som uavhengige variabler, henholdsvis (X₁) og (X₂).

Tabell 2 viser resultatene av korrelasjonsanalyse mellom variabel 5, kjønn og karakter.

¹⁵ Av de respondentene som har besvart variabelen

Tabell 2: Resultatene av korrelasjonsanalyse mellom variabel 5, kjønn og karakter. Kjønn får en Pearsons $r = -0,068$ og karakter får en $r = -0,173$. Ingen av resultatene er signifikante.

Correlations				
		V5	Kjønn	Karakter
Pearson Correlation	V5	1,000	-0,068	-0,173
	Kjønn	-0,068	1,000	-0,193
	Karakter	-0,173	-0,193	1,000
Sig. (1- tailed)	V5		0,322	0,120
	Kjønn	0,322		0,094
	Karakter	0,120	0,094	
N	V5	48	48	48
	Kjønn	48	48	48
	Karakter	48	48	48

Tabell 2 gjengir en korrelasjonsverdi mellom V5 og kjønn på $r = -0,068$ og en korrelasjonsverdi for V5 og karakterer på $r = -0,173$. Det betyr at resultatene peker på en særdeles svak korrelasjon i favør jentene samt en svak korrelasjon i favør elever med lavere karakterer. Korrelasjonene er ikke signifikante fordi begge variablene gir en $p > 0,05$.

Resultatene i tabell 3 viser en oversikt over regresjonsverdiene til modell 1 og 2. Det er modell 2 som inneholder begge de uavhengige variablene som er gjeldende. Verdiene viser til modellens forklaringssevne og hvor mye av variansen til den avhengige variabelen som kan forklares ved hjelp av de uavhengige variablene.

Tabell 3: Endring i predikert varians for variabel 5, kjønn og karakter. Modell 2 får negativ verdi for $Adj.R^2$, som tolkes 0. Det betyr at 0% av variansen til variabel 5 kan forklares ved hjelp av de uavhengige variablene kjønn og karakter.

Model Summary ^c									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			Sig. F Change
						F Change	df1	df2	
1	,068 ^a	0,005	-0,017	1,055	0,005	0,216	1	46	0,644
2	,202 ^b	0,041	-0,002	1,048	0,036	1,685	1	45	0,201

a. Predictors: (Constant), Kjønn
b. Predictors: (Constant), Kjønn, Karakter
c. Dependent Variable: V5

Modell 2 får en $Adj. R^2 = -0,002$. I følge Christophersen vil en matematisk negativ verdi tolkes som 0 (2012). Det betyr at regresjonsanalysen viser at 0% av variansen til variabel 5 kan forklares ved hjelp av kjønn eller karakter.

Tabell 4: Regresjonskoeffisienter for variabel 5, kjønn og karakter. Kjønn får en standardisert beta-verdi på -0,106. Karakterer får standardisert beta-verdi på -0,193. Resultatene er ikke signifikante og konfidensintervallet dekker 0.

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients Beta	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error				Lower Bound	Upper Bound
1 (Constant)	4,333	0,203		21,335	0,000	3,924	4,742
Kjønn	-0,143	0,307	-0,068	-0,465	0,644	-0,761	0,475
2 (Constant)	5,177	0,680		7,611	0,000	3,807	6,547
Kjønn	-0,221	0,311	-0,106	-0,711	0,481	-0,847	0,405
Karakter	-0,191	0,147	-0,193	-1,298	0,201	-0,488	0,106

a. Dependent Variable: V5

Tabell 4 viser en standardisert beta-verdi for kjønn i modell 2 på -0,106. Verdien ligger svært nær 0 og viser liten forklaringsevne for den avhengige variabelen. Verdien er heller ikke signifikant fordi resultatene gir en $p = 0,481$ og et konfidensintervall fra -0,847 til 0,405 og som dekker verdien 0.

Karakter får i modell 2 en standardisert beta-verdi på -0,193. Også her ligger verdien for nære 0 til å ha en tydelig forklaringsevne. Analysen gir en $p = 0,201$ og et konfidensintervall fra -0,488 til 0,106, og resultatene er dermed ikke signifikante.

Opplevd læring og holdninger til faget

Videre er det gjennomført en korrelasjonsanalyse og en regresjonsanalyse for å undersøke om det er forskjeller i opplevd læring mellom elever som har positive holdninger til Naturfag fra før og de elevene som ikke er spesielt glade i Naturfag.

Hypotesen $H_{1.3}$: Elever med mer positive holdninger til Naturfag opplever at de lærer mer enn elever med mer negative holdninger til Naturfag¹⁶ gjelder.

Analysene er gjennomført med variabel 5 “Jeg føler jeg har lært noe av å ha Science Circus på besøk” fremdeles som avhengig variabel (Y). De uavhengige variablene er variabel 2 “Jeg synes det var kult å bygge LED-lykt” (X_1), variabel 12 “Jeg gleder meg som regel til Naturfagstimene” (X_2) og variabel 14 “Jeg liker Naturfag på skolen” (X_3).

Tabell 5: Korrelasjonskoeffisienter mellom V5, V2, V12 og V14. Resultatene peker mot en positiv sammenheng mellom V5 og V3, og en svak negativ sammenheng mellom V5 og V12, og V5 og V14.

Correlations					
		V5	V2	V12	V14
Pearson Correlation	V5	1,000	0,440	-0,357	-0,280
	V2	0,440	1,000	-0,106	-0,146
	V12	-0,357	-0,106	1,000	0,739
	V14	-0,280	-0,146	0,739	1,000
Sig. (1-tailed)	V5		0,000	0,004	0,019
	V2	0,000		0,220	0,144
	V12	0,004	0,220		0,000
	V14	0,019	0,144	0,000	
N	V5	55	55	55	55
	V2	55	55	55	55
	V12	55	55	55	55
	V14	55	55	55	55

Resultatene i tabell 5 viser at variabel 2 får en korrelasjonskoeffisient $r = 0,440$ og $p = 0,000$ med hensyn på variabel 5. Tilsvarende får variabel 12 en $r = -0,357$ med $p = 0,004$ og variabel 14 $r = -0,280$ med $p = 0,019$.

¹⁶ H_0 : Elever med mer positive holdninger til Naturfag opplever ikke at de lærer mer enn elever med mer negative holdninger til Naturfag.

Tabell 6: Endring i predikert varians for V5, V2, V1 og V14. Resultatene viser at de tre variablene har en samlet forklaringssevne for variansen til variabel 5 på 24,9%. Adj. $R^2 = 0,249$.

Model Summary ^d									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,440 ^a	0,193	0,178	0,924	0,193	12,714	1	53	0,001
2	,539 ^b	0,291	0,264	0,875	0,097	7,144	1	52	0,010
3	,540 ^c	0,291	0,249	0,883	0,000	0,020	1	51	0,889

a. Predictors: (Constant), V2
b. Predictors: (Constant), V2, V12
c. Predictors: (Constant), V2, V12, V14
d. Dependent Variable: V5

Tabell 6 viser at modell 3 får $adj. R^2 = 0,249$, og forklarer med det 24,9% av variansen. Det er viktig å legge merke til at korrelasjonsanalysen viser at korrelasjonen mellom V5 og V14 ikke er signifikant, og at resultatene i tabell 6 ikke nødvendigvis er signifikante.

Tabell 7: Regresjonskoeffisient for V5, V2, V12 og V14. V2 får en beta-verdi på 0,408. V12 får en beta-verdi på -0,332 og V14 får en beta-verdi på 0,025. Det er kun V2 som har et konfidensintervall som ikke dekker 0.

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1 (Constant)	1,584	0,779		2,033	0,047	0,021	3,147
V2	0,585	0,164	0,440	3,566	0,001	0,256	0,914
2 (Constant)	2,714	0,850		3,192	0,002	1,008	4,421
V2	0,540	0,156	0,406	3,461	0,001	0,227	0,854
V12	-0,271	0,101	-0,314	-2,673	0,010	-0,475	-0,068
3 (Constant)	2,684	0,886		3,028	0,004	0,905	4,463
V2	0,543	0,158	0,408	3,425	0,001	0,225	0,861
V12	-0,287	0,151	-0,332	-1,896	0,064	-0,590	0,017
V14	0,020	0,145	0,025	0,140	0,889	-0,270	0,311

a. Dependent Variable: V5

Tabell 7 viser beta-verdi for de ulike variablene. Variabel 2 får en beta-verdi på 0,408 og et konfidensintervall fra 0,225 til 0,861. Signifikansen er $p = 0,001$. Variabelen er både signifikant i korrelasjonsanalysen og har et gyldig konfidensintervall for beta-verdien.

Variabel 12 får en beta-verdi på -0,332 og et konfidensintervall fra -590 til 0,017. Intervallet dekker 0, og beta-verdien er ikke signifikant med en $p = 0,064$.

Variabel 14 får en beta-verdi på 0,025. Konfidensintervallet går fra -0,270 til 0,211, og dekker 0. Resultatet er derfor ikke signifikant, og verdien får i tillegg $p = 0,889$.

Manglende opplevelse av læring

I følge tabell 1 har 18,2% av respondentene svart at de ikke opplever læring som følge av undervisningsopplegget. Det utgjør 10 respondenter. Tabell 8 viser en oversikt over hva de respondentene har svart på utvalgte spørsmål ellers på skjemaet. En nummerert liste over variablene er å finne i vedlegg 7. For kjønn er verdien 1 gutt og 0 jente.

Tabell 8: Oversikt over hva de respondentene som ikke opplever læring har svart på andre utvalgte spørsmål på spørreskjemaet.

	(...)	V2	(...)	V4	V5	(...)	V14	(...)	Kjønn	Kar
13		5		5	1		5		1	5
14		4		4	3		4		0	4
15		4		4	3		3		0	
16		5		2	3		4		0	4
17		5		2	3		5		0	5
18		2		4	3		4		0	4
32		4		5	3		5		1	5
33		5		5	3		5		1	5
34		5		5	2		5		0	4
35		1		5	1		5		1	5

Syv respondenter av de 10 har angitt verdi 3 på spørreskjemaet, altså “verken enig eller uenig” i påstanden “Jeg føler jeg har lært noe av å ha Science Circus på besøk”. Én elev har svart verdi 2 “litt uenig” og to elever har svart verdi 1 “veldig uenig”. Av respondentene har fem stykker oppgitt karakteren 5 og fire oppgitt karakteren 4. Gul celle indikerer *missing value*.

4.1.2 Interesse for Naturfag og opplevd læring

Et annet forskningsspørsmål for oppgaven er *Kan undervisningsopplegget til Science Circus bidra til å gjøre elevene mer interesserte i Naturfag?* Variabel 8: “Besøket til Science Circus gjør at jeg får mer lyst til å lære nye ting i Naturfag” er valgt ut som avhengig variabel (Y).

Hypotesen **H₂: Elevene blir mer inspirert til å lære nye ting i Naturfag etter undervisningsopplegget til Science Circus**¹⁷ gjelder.

Tabell 9: Frekvensanalyse for variabel 8.

V8				
		Frequency	Percent	Valid Percent
Valid	1	2	3,6	3,6
	2	6	10,7	10,9
	3	19	33,9	34,5
	4	13	23,2	23,6
	5	15	26,8	27,3
	Total	55	98,2	100,0
Missing	System	1	1,8	
Total		56	100,0	

Tabell 9 viser resultatene av en frekvensanalyse av variabel 8. 27,3% av respondentene har svart verdi 5 “veldig enig” og 23,6% har svart verdi 4 “litt enig”. Totalt er 50,9% av elevene enig i påstanden i ulik grad. Det er kun én elev som ikke har besvart spørsmålet.

Interesse for Naturfag, kjønn og karakterer

For å undersøke om kjønn eller karakterer spiller en rolle for hvordan respondenter svarer på variabel 8, er det utført en korrelasjonsanalyse og regresjonsanalyse mellom variabel 8 (Y) og kjønn (X_1) og karakter (X_2). Hypotesene **H_{2,1}: Gutter blir mer interessert i Naturfag enn jenter etter undervisningsopplegget til Science Circus**¹⁸ og

H_{2,2}: Elever med lavere karakterer blir mer interessert i Naturfag enn elever med høyere karakterer etter undervisningsopplegget til Science Circus¹⁹ ble testet.

¹⁷ H₀: Elevene blir ikke mer interessert i Naturfag etter undervisningsopplegget til Science Circus.

¹⁸ H₀: Gutter blir ikke mer interessert i Naturfag enn jenter etter undervisningsopplegget til Science Circus.

¹⁹ H₀: Elever med lavere karakterer blir ikke mer inspirert til å lære nye ting i Naturfag enn elever med høyere karakterer etter undervisningsopplegget til Science Circus.

Tabell 10: Korrelasjonsanalyse mellom variabel 8, kjønn og karakter. Kjønn får en $r = -0,222$ og $p = 0,064$. Karakter får en $r = 0,251$ og $p = 0,043$.

Correlations				
		V8	Kjønn	Karakter
Pearson Correlation	V8	1,000	-0,222	0,251
	Kjønn	-0,222	1,000	-0,193
	Karakter	0,251	-0,193	1,000
Sig. (1-tailed)	V8		0,064	0,043
	Kjønn	0,064		0,094
	Karakter	0,043	0,094	
N	V8	48	48	48
	Kjønn	48	48	48
	Karakter	48	48	48

Tabell 10 viser resultatene fra korrelasjonsanalysen mellom variabel 8 “Besøket til Science Circus gjør at jeg får mer lyst til å lære nye ting i Naturfag”, kjønn og karakter. Variabelen kjønn får en korrelasjonsverdi på $r = -0,222$ med $p = 0,064$. Variabelen karakter får en korrelasjonsverdi på $r = 0,251$ med $p = 0,043$.

Tabell 11: Endring i predikert varians for variabel 8, kjønn og karakter. Modell 2 får en $Adj. R^2 = 0,054$, og forklarer dermed 5,4% av variansen til variabel 8.

Model Summary ^c									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			Sig. F Change
						F Change	df1	df2	
1	,222 ^a	0,049	0,029	1,093	0,049	2,394	1	46	0,129
2	,307 ^b	0,094	0,054	1,079	0,045	2,228	1	45	0,142

a. Predictors: (Constant), Kjønn
b. Predictors: (Constant), Kjønn, Karakter
c. Dependent Variable: V8

Tabell 11 viser at modell 2 får en $Adj. R^2 = 0,054$. Modell 2 forklarer dermed 5,4% av variansen til variabel 8.

Tabell 12: Regresjonskoeffisient for variabel 8, kjønn og karakter. Kjønn får en beta-verdi på -0,181 med et konfidensintervall fra -1,044 til 0,245. Karakter får en beta-verdi på 0,216 og et konfidensintervall fra -0,079 til 0,532.

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients Beta	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error				Lower Bound	Upper Bound
1 (Constant)	3,778	0,210		17,960	0,000	3,354	4,201
Kjønn	-0,492	0,318	-0,222	-1,547	0,129	-1,132	0,148
2 (Constant)	2,779	0,700		3,968	0,000	1,369	4,190
Kjønn	-0,400	0,320	-0,181	-1,250	0,218	-1,044	0,245
Karakter	0,227	0,152	0,216	1,493	0,142	-0,079	0,532

a. Dependent Variable: V8

Tabell 12 viser at kjønn får en beta-verdi på -0,181 og et konfidensintervall fra -1,044 til 0,245. Resultatet er ikke signifikant ettersom $p = 0,218$. Karakter får en beta-verdi på 0,216 og et konfidensintervall fra -0,079 til 0,532. Resultatet er ikke signifikant fordi $p = 0,142$.

4.1.3 Generell forståelse

Variabel 4: “Jeg forstod hva alle komponentene til LED-lykten skulle brukes til” kan bidra til å si noe om elevenes oppfattelse av generelle forståelse for undervisningsopplegget. Variabel 4 (V4) velges derfor ut som den avhengige variabelen (Y). På bakgrunn av forskningsspørsmålet *Opplever elevene forståelse for LED-lykten og undervisningsopplegget?* er hypotesen **H₃: Elevene opplever forståelse for undervisningsopplegget og LED-lykten**²⁰ utformet.

Tabell 13 viser at 72,7% av elevene har svart at de er enig i påstanden, og dermed opplever at de forstod hva alle komponentene skulle brukes til. Av de elevene har 30,9% svart verdi 4 “litt enig” og 41,8% har svart verdi 5 “veldig enig”. Ingen respondenter har svart “veldig uenig”, og tabellen har derfor ingen frekvens for verdien 1.

²⁰ H₀: Elevene opplever ikke at de forstår undervisningsopplegget.

Tabell 13: Frekvensanalyse for variabel 4. 72,7% av elevene svarer at de er litt eller veldig enig i påstanden “Jeg forstod hva alle komponentene til LED-lykten skulle brukes til”.

V4				
		Frequency	Percent	Valid Percent
Valid	2	7	12,5	12,7
	3	8	14,3	14,5
	4	17	30,4	30,9
	5	23	41,1	41,8
	Total	55	98,2	100,0
Missing	System	1	1,8	
Total		56	100,0	

Generell forståelse og forskjeller i kjønn og karakterer

For å studere eventuelle kjønnsforskjeller er hypotesen **H_{3,1}: Det er flere gutter enn jenter som opplever å forstå hva komponentene til LED-lykten skal brukes til**²¹ utformet. I tillegg testes hypotesen **H_{3,2}: Elever med høyere karakterer opplever å forstå hva komponentene til LED-lykten skal brukes til enn elever med lavere karakterer**²² for å undersøke om elever med gode standpunkt karakterer i Naturfag har bedre forståelse enn andre elever. For å teste hypotesene er det gjennomført korrelasjonsanalyse og regresjonsanalyse med variabel 4 (Y), Kjønn (X_1) og Karakter (X_2).

²¹ H₀: Det er ikke flere gutter enn jenter som opplever å forstå hva komponentene til LED-lykten skal brukes til

²² H₀: Elever med høyere karakterer opplever ikke å forstå bedre hva komponentene til LED-lykten skal brukes til enn elever med lavere karakterer.

Tabell 14: Korrelasjonsanalyse av variabel 4, kjønn og karakter. Kjønn får en $r = 0,165$ og $p = 0,132$. Karakter får en $r = 0,098$ og en $p = 0,255$.

Correlations				
		V4	Kjønn	Karakter
Pearson Correlation	V4	1,000	0,165	0,098
	Kjønn	0,165	1,000	-0,193
	Karakter	0,098	-0,193	1,000
Sig. (1-tailed)	V4		0,132	0,255
	Kjønn	0,132		0,094
	Karakter	0,255	0,094	
N	V4	48	48	48
	Kjønn	48	48	48
	Karakter	48	48	48

Tabell 14 viser resultatene av korrelasjonsanalysen. Kjønn får en $r = 0,165$ med $p = 0,132$. Resultatene er ikke signifikante. Karakter får en $r = 0,098$ med $p = 0,255$, og heller ikke her er resultatene signifikante.

Tabell 15: Endring i predikert varians for variabel 4, Kjønn og Karakter. Modell 2 får en $Adj. R^2 = 0,002$, noe som betyr den forklarer 0,2% av variansen til den avhengige variabelen.

Model Summary ^c									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,165 ^a	0,027	0,006	1,028	0,027	1,281	1	46	0,264
2	,211 ^b	0,044	0,002	1,030	0,017	0,819	1	45	0,370

a. Predictors: (Constant), Kjønn
b. Predictors: (Constant), Kjønn, Karakter
c. Dependent Variable: V4

Tabell 15 viser at Modell 2 får en $Adj. R^2 = 0,002$. Det betyr den forklarer 0,2% av variansen til den avhengige variabelen 4 “Jeg forstod hva alle komponentene til LED-lykten skulle brukes til”.

Tabell 16 viser regresjonskoeffesienten beta for de uavhengige variablene.

Tabell 16: Regresjonsanalyse av variabel 4, kjønn og karakter. Kjønn får en beta-verdi på 0,191 og $p = 0,206$. Konfidensintervallet går fra -0,223 til 1,009.

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1 (Constant)	3,852	0,198		19,463	0,000	3,453	4,250
Kjønn	0,339	0,299	0,165	1,132	0,264	-0,264	0,941
2 (Constant)	3,273	0,669		4,893	0,000	1,926	4,621
Kjønn	0,392	0,306	0,191	1,283	0,206	-0,223	1,008
Karakter	0,131	0,145	0,134	0,905	0,370	-0,161	0,423

a. Dependent Variable: V4

Tabellen viser at kjønn får en beta-verdi på 0,191 og en signifikans $p = 0,206$.

Konfidensintervallet strekker seg fra -0,223 til 1,008. Karakter får en beta-verdi på 0,134 og en signifikans $p = 0,370$. Konfidensintervallet strekker seg fra -0,161 til 0,423. Ingen av resultatene er statistisk signifikante.

Manglende forståelse

Resultatene av frekvensanalysen til variabel 4 “Jeg forstod hva alle komponentene til LED-lykten skulle brukes til” er gjengitt i Tabell 13. Der fremkommer det at syv respondenter, eller 12,5%, har svart at de er litt uenige i påstanden. Ingen respondenter har svart verdi 1 “veldig uenig”. Tabell 17 på neste side viser en oversikt over hva de syv respondentene har svart på utvalgte andre spørsmål i tillegg. Respondentene består av tre gutter og fire jenter.

Se vedlegg 7 for oversikt over ordlyden i de ulike variablene.

Tabell 17: Oversikt over respondenter som har svart "litt uenig" i påstanden i variabel 4 "Jeg forstod hva alle komponentene til LED-lykten skulle brukes til".

	(...)	V2	V3	V4	V5	(...)	V14	(...)	Kjønn	Kar
2		5	4	2	5		1		1	3
4		5	5	2	5		1		1	
16		5	5	2	3		4		0	4
17		5	5	2	3		5		0	5
27		4	5	2	4		2		1	4
47		4	5	2	4		4		0	5
48		5	5	2	4		3		0	4

4.2 Kvalitative resultater

Totalt ble det gjennomført tre kvalitative intervjuer med tilsammen tre gutter og tre jenter. Én gutt og én jente per intervju. Videre blir det presentert utdrag fra hvert av intervjuene.

Intervju 1

Begge elevene liker jevnt over godt Naturfag. De forteller undervisningen er stort sett tavlebasert og de synes læreren er litt dårlig til å forklare vanskelige temaer som for eksempel om celler (biologi, red.anm.). De sier klassen har omtrent tre praktiske aktiviteter per semester. De har ikke hatt om elektrisitet tidligere i Naturfagundervisningen²³.

Elevene fra intervju 1 kalles Jente 1 (J₁) og Gutt 1 (G₁).

Intervju 2

Begge elevene liker Naturfag svært godt. De er nysgjerrige på hvordan "ting" henger sammen, og gjerne spesielt verdensrommet og mer abstrakte temaer. De har ikke hatt om elektrisitet tidligere, og trekker frem at de skulle ønske læreren hadde gjennomgått temaet litt i forkant av undervisningsopplegget²⁴. Elevene beskriver undervisningen som veldig variert med flere demonstrasjoner og forsøk i løpet av semesteret.

²³ Viktig å påpeke at dette er hva elevene selv husker. Iflg. Læreplanen i Naturfag skal elevene etter 7. klasse ha gjennomført "(...) forsøk med magnetisme og elektrisitet, og forklare og presentere resultatene" (Utdanningsdirektoratet, 2013). Det kan dog være elevene sikter til undervisningen på ungdomsskolen.

²⁴ Det stemmer forøvrig med resultatene Reidar Klaussen kom frem til i sitt arbeid med masteroppgave for Jærmuseet våren 2017. Den tok for seg hvordan for- og etterarbeid påvirket læringsutbyttet til elevene ved*

Elevene fra intervju 2 kalles Jente 2 (J₂) og Gutt 2 (G₂).

Intervju 3

Gutt liker Naturfag svært godt og er nysgjerrige på sammenhenger i naturen. Jente derimot synes Naturfag er “drit kjedelig”, og rangerer Naturfag nest nederst på listen over alle fag. Elevene beskriver undervisningen som svært teoribasert med noen få innslag av praktiske aktiviteter.

Elevene fra intervju 3 kalles Jente 3 (J₃) og Gutt 3 (G₃).

Elevene fra alle tre intervjuene har hatt besøk av Science Circus før.

Alle utdragene fra intervjuene er oversatt fra dialekt til bokmål.

4.2.1 Mestring og opplevd læring

Intervju 1

Tabell 18: Utdrag fra intervju 1 - opplevd læring. Elevene forteller hva de har lært.

I: Føler dere at dere har lært noe i dag?	G₁ + J₁: (svarer i kor) Ja!
I: Kan dere fortelle meg litt om hva dere føler dere har lært?	J₁: Jeg har lært å lodde. Det kunne jeg ikke fra før. Også har jeg lært hvilken vei strømmen går i en krets. Og navnene da! På de greiene ²⁵ ... G₁: Jeg har lært at det er lettere å lage ting enn det jeg trodde fra før. Og lodding. Det er kjekt å lære nye ferdigheter (...) I tillegg har jeg lært mer om hvordan elektrisitet henger sammen.
I: Var det vanskelig å lære lodding?	J₁: Nei, ikke spesielt. Vi fikk god forklaring på hvordan vi skulle gjøre det.

*vitensentre, og Klausen konkluderte med at slikt arbeid var av betydning for læringsutbyttet til elevene (Klausen, 2017).

²⁵ Jente 1 refererer til komponentene i LED-lykten som skulle loddet på kretskortet.

	<p>G₁: Jeg synes det var lett å glemme at jeg skulle holde den²⁶ med pinsettgrepet, men selve loddingen var ikke vanskelig. Noen ganger synes jeg det var vanskelig å vite hvor mye sånn sølvgreier²⁷ vi skulle ha på. (...) NN måtte hjelpe meg når en gang det ikke var nok.</p>
--	--

Intervju 2

Tabell 19: Utdrag fra intervju 2 – opplevd læring. Elevene forteller hva de har lært.

I: Føler dere at dere har lært noe i dag?	G₂ + J₂: (i kor) Ja!
I: Hva føler dere at dere har lært da?	<p>J₂: Jeg har lært hvordan jeg skal lodde. Det kunne jeg ikke fra før. Også har jeg lært <i>hva</i> lodding er. Det visste jeg heller ikke.</p> <p>G₂: Jeg har lært at kokepunktet for Nitrogen er sånn -200°C!</p> <p>J₂: Ja, også har jeg lært hva de forskjellige tingene heter! Jeg hadde aldri sett et kretskort før. Så nå har jeg lært hvordan det ser ut og hva det brukes til. Og NN sa at vi finner det i fjernkontrollen og tv-en og sånt...</p> <p>G₂: Jeg har lært mer om elektrisitet. Også har jeg jo selvfølgelig lært å bygge en LED-lykt da...</p> <p>J₂: Det var nytt for meg også, jeg og har lært det²⁸! Også har jeg lært hvilken vei ledningene skal og hvorfor vi må lodde de på plass.</p>

²⁶ Her refererer G₁ til loddebolten

²⁷ Loddetinn

²⁸ Her bruker hun “det” om LED-lykt

Intervju 3

Tabell 20: Utdrag fra intervju 3 - opplevd læring. Elevene forteller hva de har lært.

I: Føler dere at dere har lært noe i dag?	G₃: Ja, jeg har jo lært å bygge LED-lykt. J₃: Ja, jeg har det.
I: Kan dere fortelle meg litt mer om hva dere har lært?	J₃: Hm... Jeg har lært å lodde. Det kunne jeg ikke fra før, men det var veldig spennende fordi det var helt nytt. Også har jeg lært hva en elektrisk krets er for noe.. G₃: Jeg har lært mer om elektrisitet, om hvordan det fungerer og sånt.. Det er viktig... å vite sammenhengen... For hvis du tar feil "fot" på feil pol ²⁹ så får du ikke lys i lykta.
I: Kan dere fortelle litt om hva som var utfordrende med å bygge lykten?	J₃: Vi fikk egentlig veldig god forklaring på hva vi skulle gjøre.. også sa NN at vi måtte lese bruksanvisningen skikkelig i tillegg. Så egentlig var det ikke så vanskelig. Men en gang tok jeg feil ting på feil plass da. G₃: Visste du at vi fikk bygge så mange vi klarte i løpet av timen?! Ikke bare én hver liksom..
I: Hvor mange fikk du bygget da?	G₃: Jeg bygget to. Én hvit og én rød. De var skikkelig kule!
I: Hva gjorde du J ₃ da du loddet på feil ting på feil plass da? Hvordan skjønte du at det var feil?	J₃: Nei, altså det kom ikke lys i lykten. Og vi lærte at alle tingene måtte være på riktig plass og riktig vei for at strømmen skulle gå skikkelig igjennom. Så da fikk jeg hjelp av NN til å skjonne hvilken som var feil. Så måtte jeg smelte loddetinet og ta den som var feil av. Også kunne jeg sette den på igjen rett vei. Og da funkete det!!

²⁹ Refererer til pluss- og minuspol på dioden. Dioden har en lang "fot" som skal på plusspolen på kretskortet og en kort "fot" som skal på minuspolen.

4.2.2 Interesse for Naturfag

Tabell 21: Utdrag fra intervju 1 – Interesse for Naturfag

<p>I: Kan dere fortelle meg litt om hva dere synes om praktiske aktiviteter i Naturfag?</p>	<p>J₁: Mmm, jeg synes det er veldig gøy. Det gjør at jeg blir mindre rastløs i undervisningen. Jeg gleder meg som regel til de praktiske aktivitetene og skulle ønske vi hadde mer sånt.</p> <p>G₁: Det er kult å komme hjem til mor og fortelle om kjekke forsøk vi har gjort. Spesielt hvis det smeller litt og er noe som mor ikke har hørt om før. Det er også kjekt å fortelle de ting jeg har lært (i Naturfag) som de ikke vet fra før!</p> <p>J₁: Jeg synes forsøk er gøy fordi da vet jeg at det kommer kjekke ting etter all teorien liksom. Jeg har på en måte noe å glede meg til.</p> <p>G₁: Ja.. også er det kjekt med forandring da!</p>
<p>I: Hva er det som gjør forsøk så spennende da?</p>	<p>G₁: Da kan vi jo se hva det vi lærer i timen kan brukes til.</p> <p>J₁: Ja, enig. Også er det mye lettere å lære nye ting når vi gjør forsøk.</p>
<p>I: Hvorfor er det lettere da?</p>	<p>J₁: Fordi da ser vi liksom mer hvordan alt henger sammen. Det blir liksom mer synlig.</p>
<p>I: Hadde dere likt Naturfag like godt dersom det ikke var forsøk og praktiske aktiviteter?</p>	<p>G₁: Mmmm, nei jeg tror ikke det. Det er jo litt vanskelig å svare på, men jeg vet jo jeg synes det er kjedelig når læreren bare har powerpointer og sånt i timene. Og <i>bare</i> powerpointer <i>alltid</i>, det ville vært kjedelig det!</p>

	<p>J₁: Nei, jeg tror ikke det. For det er forsøkene og sånt som gjør at jeg forstår mer hva vi lærer, og hvis jeg ikke forstod noe som helst ville det nok vært kjedelig, ja. Jeg tror kanskje det er derfor folk ikke liker Naturfag fordi de ikke forstår det skikkelig.</p>
--	--

Tabell 22: Utdrag fra intervju 2 – Interesse for Naturfag

<p>I: Hva synes dere om praktiske aktiviteter i Naturfag?</p>	<p>G₂: Jeg synes det er gøy fordi da får vi ser mer ting i virkeligheten. Da er det lettere å forstå hvordan ting henger sammen.</p> <p>J₂: Det er kjempekult. Læreren vår er flink og har masse demonstrasjoner av ting foran klassen i tillegg til forsøkene vi får gjøre. Det er gøy.</p> <p>G₂: Men jeg synes det er kjekkest når vi får gjøre ting selv da... Ikke bare se på liksom.</p>
<p>I: Hva er det som gjør at dere liker Naturfag så godt?</p>	<p>J₂: Det er sosialt med forsøk og sånne praktiske greier. Det kan av og til bli litt kjedelig i timene når vi bare må være stille og høre på læreren eller jobbe én og én.</p> <p>G₂: Jeg synes det er kult å bygge ting.. også liker jeg veldig godt å lære mer om ting som verdensrommet og sånt...</p> <p>J₂: Ja, jeg og! For i Naturfag så er det sånn at man har mange ting som er masse forskjellige ting, men så i Naturfag lager man liksom en helhet utav det. Og det er kult!</p>
<p>I: Har dere alltid likt Naturfag?</p>	<p>J₂: Ja, jeg tror det. Jeg har alltid vært veldig nysgjerrig.</p> <p>G₂: Samme her...</p>

<p>I: Kan dere forestille dere.. Hva tror dere må til for at de som ikke liker Naturfag skal bli like glade i faget som det dere er?</p>	<p>G₂: hmm... jeg tror vi må ha mer gøye ting. Sånn som i dag. Mer sånt!</p> <p>J₂: Ja, jeg er enig med NN. Det må være mer sånn at de som ikke liker det så godt kan få se hvor gøy det kan være.</p>
---	--

Tabell 23: Utdrag fra intervju 3 - Interesse for Naturfag

<p>I: Hva synes dere om Naturfag på skolen?</p>	<p>G₃: Jeg synes det er veldig kjekt. Da får jeg lære mer om ting og sånt. Ting som er rund om i verden. Og forsøk da.. Det er gøy!</p> <p>J₃: Jeg synes faktisk Naturfag er drit kjedelig. Jeg har aldri likt det, og hvis jeg skulle rangert alle fagene på skolen ville Naturfag vært nest nederst. Jeg er ikke god i det heller...</p>
<p>I: Kan du forklare litt hva det er som gjør Naturfag så kjedelig?</p>	<p>J₃: Det er veldig mye teori, og selv om vi gjør forsøk og sånn så må vi kunne så mye teori for å forstå forsøkene. Sånn er det når vi er ute i naturen også. Hvis ikke jeg kan teorien skjønner jeg ikke alt som blir sagt.. Jeg detter av og får liksom ikke med meg alt.</p>
<p>I: Kunne noe vært annerledes slik at du ville likt Naturfag bedre?</p>	<p>J₃: Det er veldig mye å sette seg inn i... Så... kanskje det kunne vær mer oversiktlig sånn jeg klarer å henge med. For eksempel så synes jeg det er mye lettere å forstå hva læreren mener når jeg ser det vi skal lære på en modell eller et forsøk. Det er enklere å forstå det da enn på et flatt papir, liksom.. Og de gangene det har skjedd så husker jeg mye bedre teorien senere! Så når jeg får spørsmål om det på prøven kan jeg faktisk</p>

	svare... Jeg pleier å få 3 i Naturfag ³⁰ , hvis du skjønner.
I: Hva synes du om dagen i dag da? Klarte du å henge med da?	J₃: Ja! Det var kjempespennende! Det var en skikkelig opplevelse. Mye kjekkere enn å bare lese i en bok.. Jeg håper vi snart får en prøve om dette, for da kan jeg også svare. Å bygge LED-lykt var helt nytt for meg, og Science Circus gjør at Naturfag ser veldig gøy ut. Også var NN veldig god til å forklare hva vi skulle gjøre. Så jeg datt ikke av, men skjønte alt sammen!

4.2.3 Generell forståelse

Tabell 24: Utdrag fra intervju 1 – Generell forståelse

I: Forstod dere hva alle komponentene skulle brukes til?	J₁: Ja, jeg skjønte det jeg. G₁: Ja, vi fikk veldig god forklaring før vi startet.
I: Hva synes dere om at det var andre enn Naturfagslæreren deres som holdt undervisningen i dag?	G₁: Jeg tenkte egentlig ikke så mye over det... J₁: Jeg synes det var helt greit det. De var veldig flinke til å forklare og til å vise oss hvordan vi skulle gjøre det. Også til å svare lurt på spørsmål.. Sånn at jeg ikke bare fikk svaret sånn med en gang, hvis du skjønner.. G₁: Ja, også er det jo kjekt når det er litt forandring da..
I: Er det noe dere synes var vanskelig i dag?	J₁: mmm, ikke egentlig... G₁: Den ene gangen fikk jeg ikke lys i lykten min. Da var det litt vanskelig å finne

³⁰ Refererer til karakterene i faget

	ut hvorfor, men så snakket jeg med NN ³¹ og vi fant utav det sammen! Også ville jeg prøve med to lys på og ikke bare én. Da skjønte jeg ikke helt hvordan jeg skulle sette de på.
I: Fant du utav det til slutt da? Fikk du satt på to dioder?	G₁: Njaaaa... Jeg satt de liksom utenpå hverandre... Loddet beina på... Hvis du skjønner... Jeg vet ikke helt om det er akkurat sånn vi skal gjøre det, men jeg fikk det nå til å funke!

Tabell 25: Utdrag fra intervju 2 – Generell forståelse

I: Hva har vært det kjekkeste med dagen i dag?	G₂: Jeg synes loddingen var veldig kjekk. Også var det kult å bygge LED-lykt! J₂: Ja, jeg og synes loddingen var kul. Jeg har ikke loddet før, så det var nytt for meg.
I: Når dere bygde LED-lykten da, forstod dere hva alle komponentene skulle brukes til?	J₂: Jeg forstod meste parten av teorien.. men ikke alt. De kunne kanskje forklart litt mer, men egentlig skulle jeg ønske vi hadde hatt om det i timen før for da visste jeg kanskje litt mer... G₂: Jeg har faktisk bygget en sånn før... I Teknologi i Praksis... Så jeg forstod alt han sa for jeg husket det også fra den gangen.
I: Hva synes dere om at det var noen andre enn Naturfagslæreren deres som holdt undervisningen i dag da?	J₂: Det var greit det. Jeg tror faktisk aldri det har vært så god arbeidsro i klassen før. Det pleier å være skikkelig kaos... G₂: Ja, det var ganske behagelig faktisk. Det pleier å være mer skriking og masing.

³¹ Refererer til eleven som han jobbet sammen med

Tabell 26: Utdrag fra intervju 3 – Generell forståelse

<p>I: Hva synes dere om at det var Science Circus som holdt undervisningen i dag i stedet for Naturfagslæreren deres?</p>	<p>J₃: Jeg synes det var bra! Jeg tenker at de sikkert er veldig gode på det de holder på med, så da er det bedre at de gjør det enn læreren. For kanskje læreren ikke helt vet hvordan det skal være, og da blir det liksom bare rot...</p>
<p>I: Hva likte dere best med dagen i dag da?</p>	<p>J₃: hm... Oj, det er vanskelig å velge... Det var jo veldig kult og morsomt og sånt da.. jeg har aldri synes at Naturfag har vært så gøy før, så jeg gleder meg til neste gang Science Circus kommer på besøk.</p>
<p>I: Forstod dere hva alle komponentene skulle brukes til i dag da?</p>	<p>G₃: Ja, jeg gjorde egentlig det...</p>
<p>I: Egentlig?</p>	<p>G₃: Jaa, altså.. de var gode til å forklare hva vi skulle gjøre og hvor tingene skulle være³². Men så tok jeg feil sånn motstand på og da ble det feil.. Men jeg fikk hjelp da og skjønte hva som var galt. Så når jeg fikk rett “ting” ble det lys i lykta!</p>
<p>I: kan du G₃ fortelle meg litt om hvorfor du liker Naturfag så godt? Liker du det bare av deg selv eller er det noen i familien din som har inspirert deg til å like det?</p>	<p>G₃: Neeeei.. Jeg liker det egentlig av meg selv, tror jeg. Pappa liker godt matte og hjelper meg med det.. Men Naturfag.. Jeg er veldig nysgjerrig, og synes det er spennende å vite hvordan ting henger sammen. I tillegg så er det lettere å forstå ting i nyhetene og som vi snakker om samfunnsfag hvis jeg vet litt naturfag. For der lærer du kanskje ting mer sånn grundig, hvis du skjønner...</p>

³² refererer til hvor komponentene skulle loddes på kretskortet

5 Diskusjon

I metodekapittelet ble det diskutert at utvalget ikke er representativt for populasjonen, og de kvantitative resultatene er derfor ikke representative. I tillegg er det flere av resultatene som viser seg statistisk ikke signifikante. Likevel er det viktig å presentere de resultatene fordi statistisk ikke signifikante resultater er resultater det og. Det er også viktig å huske på at hovedvekten av resultatene i denne studien stammer fra det kvalitative datamaterialet, og at de kvantitative resultatene er ment som en støtte til disse.

Diskusjonskapittelet har samme struktur som resultatkapittelet, og resultatene vil bli diskutert i samme rekkefølge.

5.1 Mestring og opplevelse av læring

Forskningsspørsmål 1: *Ser elevene på undervisningsopplegget som “bare” et morsomt avbrekk, eller opplever elevene læring i tillegg?*

Overordnet hypotese for å svare på forskningsspørsmålet er **H₁: Elevene opplever at de lærer noe av undervisningsopplegget “LED-lykt”³³**. I tillegg ble det utformet flere underhypoteser for å støtte opp under H₁.

Resultatene i tabell 1 (s. 33) viser en frekvensanalyse av variabel 5 “Jeg føler jeg har lært noe av å ha Science Circus på besøk”. Av tabellen fremkommer det at 81,8% av elevene opplever læring, hvorav 60,0% har svart “veldig enig” og 21,8% har svart “litt enig”.

81,8% er et høyt tall. I følge Atkinsons teori om prestasjonsmotivasjon og Banduras teori om “self-efficacy” er det rimelig å anta at de elevene som opplever læring også opplever mestring. Det kan sies fordi teoriene forklarer at mestring er vesentlig for å fremme motivasjon og læring. I følge Banduras teori vil prestasjonsforventninger være bestemmende for valg av aktiviteter, innsats og utholdenhet. Det støttes av Selvbestemmelsesteorien som sier at menneskets behov og følelse av kompetanse påvirker den indre motiverte adferden (Deci & Ryan, 1985, 2000c). Dersom elevene opplever mestring i arbeidet vil det altså høyst sannsynlig påvirke motivasjonen positivt overfor aktiviteten som utføres. Skaalvik og

³³ H₀: Elevene opplever ikke at de lærer noe av undervisningsopplegget

Skaalvik skriver i sin tolkning av Deci og Ryan at *“Følelsen av kompetanse er en viktig drivkraft for å engasjere seg i utfordrende oppgaver og for å ha utholdenhet når oppgavene blir krevende. Følelsen av kompetanse øker også ønsket om å gjenta aktiviteten”* (2013, s. 144). Det betyr at resultatene fra spørreundersøkelsen kan bygge opp under påstanden om at elevene blir mer motiverte for læring i Naturfag som følge av undervisningsopplegget, fordi de mestret oppgaven.

Tabell 18, 19 og 20 (s. 47-50) gjengir utdrag fra de kvalitative intervjuene som omhandler opplevd læring og mestring. Samtlige seks elever sier de opplever å ha lært noe. *“Jeg har lært å lodde. Det kunne jeg ikke fra før (...)”* sier Jente 1. Når elevene skal fortelle hva de har lært trekker de frem lodding, navn på komponenter, at det var gøy å bygge LED-lykt, og at de har lært mer om elektrisitet. Gutt 1 sier: *“Jeg har lært at det er lettere å lage ting enn det jeg trodde fra før”*. Det forteller at gutten gjerne har hatt en aha-opplevelse. I tillegg til å ha lært noe nytt, blir han tilsynelatende positivt overrasket og det virker som om han har funnet en glede i aktiviteten.

Det er svært interessant å få vite hva elevene selv opplever at de har lært. Skaalvik og Skaalvik skiller mellom tre typer av kunnskap som de kaller *faktakunnskap*, *prosedyrekunnskap* og *anvendelseskunnskap*³⁴ (Skaalvik & Skaalvik, 2013). I intervjuene finner vi eksempler på at elevene sitter igjen med kunnskap innenfor alle de tre kategoriene. Det å lodde trekkes frem i samtlige intervjuer. I et slikt tilfelle har elevene gjerne lært faktakunnskapen (hva lodding er), de har lært prosedyrekunnskapen (hvordan lodding gjennomføres) og de har lært anvendelseskunnskapen (når og hvor kan lodding brukes). Å inneha kunnskap som dekker alle de tre kategoriene er svært viktig for at elevene skal kunne koble naturvitenskapelige begreper og teorier (produkt) med naturvitenskapelige arbeidsmetoder (prosess) (Øyehaug & Holt, 2013). Det betyr at når elevene bygger en LED-lykt og lærer å lodde i forbindelse med undervisningsopplegget, er det større sannsynlighet for at elevene også forstår bedre teorien som ligger bak LED-lykten. Gutt 1 sier i intervju 1: *“I tillegg har jeg lært mer om hvordan elektrisitet henger sammen”*. Her forteller han at sammenhengen mellom produkt og prosess er blitt tydeligere, noe som tilsynelatende Gutt 3 er enig i. I intervju 3 sier Gutt 3: *“Jeg har lært mer om elektrisitet, om hvordan det fungerer og sånt... Det er viktig... å vite sammenhengen... For hvis du tar feil “fot” på feil pol så får du*

³⁴ Oversatt fra Sternberg og Williams: *knowing that, knowing how og knowing when and why*.

ikke lys i lykta”. Jente 3, som har sagt hun i utgangspunktet egentlig ikke liker Naturfag, sier i intervju 3:

Nei, altså det kom ikke lys i lykten. Og vi lærte at alle tingene måtte være på riktig plass og riktig vei for at strømmen skulle gå skikkelig igjennom. Så da fikk jeg hjelp av NN til å skjønne hvilken som var feil. Så måtte jeg smelte loddetinnet og ta den som var feil av. Også kunne jeg sette den på igjen rett vei. Og da funket det!!

Jente 3 har altså først prøvd selv å bygge lykten, så feilet, og så fått hjelp til å skjønne hvor feilen kan ligge. Deretter har hun prøvd på nytt for tilslutt å få lykten til og fungere. Ved hjelp av NN sin innvirkning har Jente 3 utvidet sin proksimale utviklingszone (jmf. kap. 2.7) og tilsynelatende utvidet sin kunnskap om elektrisitetslære. Det er i tråd med John Deweys læringsteori “learning by doing” (ref. kap. 2.10).

Elevenes utsagn i intervjuene tyder på at samtlige klarer å knytte produkt bedre opp mot prosess i etterkant av undervisningsopplegget. De forteller om hva de har lært, og hvordan dette knyttes opp mot teorien som i dette tilfellet er elektrisitetslære. Likevel er det forsket på at elever ikke egentlig lærer like mye som de tror av praktiske aktiviteter. Abrahams og Millar skriver i sin artikkel *Does practical work really work?* at elevene svært ofte bare husker det de har lært i en relativt kort tidsperiode i etterkant av aktiviteten (2008). I en liknende undersøkelse med større omfang enn denne masteroppgaven kunne det derfor vært interessant og utført en post-test for å sjekke hvor mye de husker eller har lært etter en gitt tidsperiode.

Videre skriver Abrahams og Millar skriver at vi kan ikke forvente at elevene lærer idéen etter første møte. Det har, skriver de, sammenheng med at lærerne ofte har fokus på hvilke oppgaver elevene skal gjennomføre fremfor å reflektere rundt *forståelsen* av fenomenet. I boken *Making Thinking Visible* skriver Ritchart, Church og Morrison (2011) om nettopp lærernes oppgave med å få elevene til å tenke over hva de gjør og hvorfor. De skriver at svært ofte består undervisningen av “tell and practice”, altså instruksjonsbasert undervisning uten særlig rom for refleksjon. For noen av elevene var undervisningsopplegget “LED-lykt” elevenes første møte med elektrisitetslære³⁵. For andre var elektrisitetslære mer kjent og noen hadde bygget LED-lykt før.

³⁵ Som elevene kan huske.

Elevene i intervjuene fikk spørsmål om hva de synes om at noen andre enn naturfagslæreren holdt undervisningen. I tabell 24 (s. 53) kan vi lese svaret fra Jente 1:

Jeg synes det var helt greit det. De var veldig flinke til å forklare og til å vise oss hvordan vi skulle gjøre det. Også til å svare lurt på spørsmål.. Sånn at jeg ikke bare fikk svaret sånn med en gang, hvis du skjønner..

Svaret til Jente 1 tyder på at undervisningsopplegget var forståelig og at hun fikk god forklaring i hva hun skulle gjøre. I tillegg forteller hun at realfagsformidleren fra Science Circus svarte henne “lurt” på spørsmål og ikke bare ga henne svaret med én gang. Av sammenhengen kan det tolkes slik at elevene selv måtte reflektert rundt fenomenet, og at det ble fokusert på forståelse fremfor å utføre aktiviteten på raskest mulig måte. Det passer med Vygotskys teori om sosial konstruktivisme, som legger stor vekt på det sosiale samspillet mellom elevene i læringsprosessen (Angell et al., 2011). Derfor ligger forutsetningene derfor til rette for at Jente 1 også lærer om prosessen i tillegg til produktet. Det blir skapt et læringsmiljø som fremmer refleksjon og læring på lang sikt.

5.1.1 Forskjeller i opplevd læring og mestring basert på kjønn og karakterer

Videre ble det utformet to underhypoteser av H_1 ; **$H_{1.1}$: Elever med lavere karakterer opplever at de lærer mer enn elever med høyere karakterer** og **$H_{1.2}$: Jenter opplever at de lærer mer enn gutter**. Tanken var å undersøke om det kunne være forskjeller i opplevd læring mellom gutter og jenter, og om det kunne være forskjeller som har sammenheng med prestasjoner i Naturfag. For å belyse problemstillingene ble det gjennomført korrelasjonsanalyse og regresjonsanalyse mellom den avhengige variabelen 5 “Jeg føler jeg har lært noe av å ha Science Circus på besøk” og de uavhengige variablene “kjønn” og “karakter”.

Karakterer

I de kvalitative intervjuene er det ikke spurt direkte om elevenes karakterer. Det er gjort bevisst fordi det var ønskelig å skape en trygg atmosfære på elevenes premisser. Tanken var at dersom elevene ønsket å fortelle om sine karakterer ville de gjøre det, og sannsynligheten er i tillegg stor for at de elevene som er engasjerte med en iboende interesse for Naturfag, også er flinke elever med gode karakterer (bl.a. ref. Banduras teori). Dersom en elev med lave

karakterer i faget ble brydd av å få spørsmål om sine karakterer, kunne kanskje den eleven i få en dårlig opplevelse under intervjuet og dermed ikke ønske å delta like aktivt.

Én av elevene, Jente 3, fortalte åpent om at hun verken likte Naturfag eller fikk gode karakterer. I intervju 3 sier hun “*Jeg pleier å få 3 i Naturfag*”, og refererer til karakterene i faget. Likevel forteller hun at hun opplever læring som følge av undervisningsopplegget. Det interessante er at også de fem andre informantene i intervjuene sier de opplever læring. De er alle elever som er svært interesserte i Naturfag og som sannsynligvis presterer bra faglig. På bakgrunn av de kvalitative intervjuene er det derfor ikke grunnlag for å si at elever med lavere karakterer opplever å lære mer enn elever med høyere karakterer.

I de kvantitative analysene viser tabell 2 (s. 35) at korrelasjonskoeffisienten mellom variabel 5 “Jeg føler jeg har lært noe av å ha Science Circus på besøk” og karakter er -0,173. Dersom resultatet var signifikant, ville resultatet pekt på en svak negativ korrelasjon mellom opplevd læring og karakterer, dvs. at de elevene med lavere karakterer viser en litt større opplevelse av læring enn elever med høyere karakterer. En slik sammenheng ville ikke nødvendigvis være overraskende. Det kan for det første hende at elevene med lavere karakterer ikke har skjønt enkelte teorier og sammenhenger som de andre elevene har forstått tidligere. Dermed kan det hende elevene med lavere karakterer opplever at de lærer stoffet for første gang nå. Det er også mulig at elevene med gode karakterer har et annet syn på hva læring innebærer basert på kompetansen disse elevene besitter. Korrelasjonen er i midlertid ikke signifikant ($p < 0,05$) fordi analysen gir en $p = 0,120$, og det er ikke mulig å trekke konklusjoner basert på resultatet.

Resultatene fra regresjonsanalysen som fremkommer i tabell 3 (s. 35) viser en *Adj. R²* lik 0. Når *Adj. R²* er lik 0 betyr det at 0,0% av variansen til variabel 5 kan forklares ved hjelp av den uavhengige variabelen karakter. Tabell 4 (s. 36) viser også at beta-verdien ikke blir signifikant og i tillegg har et konfidensintervall som dekker 0. Regresjonsanalysen viser at den uavhengige variabelen kjønn ikke har en forklaringssevne med hensyn på opplevd læring. Det er altså ikke statistisk grunnlag for å forkaste null-hypotesen og bekrefte **H_{1.1}: Elever med lavere karakterer opplever at de lærer mer enn elever med høyere karakterer.**

Å få et resultat som både kvalitativt og kvantitativt antyder at det ikke er grunnlag for å påstå at elever med lavere karakterer lærer mer enn elever med høyere karakterer, er rimelig. Elever

med høyere karakterer er gjerne mer engasjerte og utholdende fordi de får gode karakterer og er motiverte (ref. kap. 2). Sånn sett burde kanskje elevene med bedre karakterer oppleve mer læring fordi arbeidsinnsatsen i undervisningen forventes å være høyere. Det er ikke testet en slik hypotese i denne oppgaven, men en slik hypotese kunne vært inkludert i videre forskning. Sammenhengen støttes av boken *Tilpasset opplæring – i forskning og praksis* av Mette Bunting (2014). Der skriver hun at basert på Sousa passer skoleflinke elever i hovedsak svært godt inn i det normale skolesystemet. Hun skriver at “*deres tilnærming til læring er i første rekke å fokusere på å mestre et gitt pensum. De har evner til å oppnå dette på et svært høyt nivå, og viser også svært høy motivasjon for å oppnå det*” (Sousa, 2009, sitert i Bunting, 2014, s. 167). Resultatene fra de kvalitative intervjuene viser at elever med lav til middels gode karakterer også opplever læring, noe som tyder på at det i undervisningsopplegget foregår læring ut over denne formen for pensummestring. I tillegg viser, som nevnt, frekvensanalysen av variabel 5 “Jeg føler jeg har lært noe av å ha Science Circus på besøk” at 82,8% av respondentene i den kvantitative undersøkelsen opplever læring, noe som er med på å støtte opp de kvalitative resultatene.

Kjønn

De seks informantene i de kvalitative intervjuene består av tre jenter og tre gutter. Det kvalitative datamaterialet tar ikke direkte for seg forskjellen mellom kjønn og karakterer med hensyn på opplevd læring, men det er ikke gjort funn i analysene som peker mot en forskjell. Det betyr at de kvalitative intervjuene ikke bekrefter at det er en forskjell mellom gutters og jenters opplevelse av læring.

I den kvantitative analysen er det gjennomført korrelasjonsanalyse og regresjonsanalyse. Tabell 2 (s. 35) viser at kjønn får en *pearsons* $r = -0,068$. Dette tallet ligger svært nær 0, og har derfor liten forklaringsverdi. I tillegg er $p = 0,332$, hvilket betyr at resultatet ikke er signifikant. Resultatene fra korrelasjonsanalysen kan indikere hvordan signifikansen til resultatene vil bli i regresjonsanalysen. Det vil si, dersom resultatene ikke er signifikante i korrelasjonsanalysen er det stor sannsynlighet for at de ikke er signifikante i regresjonsanalysen også. Tabell 3 (s. 35) viser at variabelen kjønn bidrar til å forklare 0% av variansen til den avhengige variabelen 5 “Jeg føler jeg har lært noe av å ha Science Circus på besøk”, og i tabell 4 (s. 36) ser vi at beta-verdien er langt i fra statistisk signifikant.

På bakgrunn av de kvantitative analysene er det ikke mulig å forkaste null-hypotesen for å bekrefte **H_{1,2}: Jenter opplever at de lærer mer enn gutter**. Det er altså ikke grunnlag, verken med hensyn til kvalitative eller kvantitative resultater, for å si at jenter opplever mer læring enn gutter under aktiviteten “LED-lykt” ved Science Circus. Hadde analysene derimot pekt mot grunnlag for å forkaste null-hypotesen er det viktig å huske på at utvalget i undersøkelsen ikke er representativt for populasjonen.

At resultatene av analysene ikke gir grunnlag for å forkaste null-hypotesen er for såvidt ikke overraskende. PISA-undersøkelsene som er blitt gjort fra 2000 til 2015 viser at det ikke er signifikante forskjeller i total kompetanse i naturfag mellom gutter og jenter (Kjærnsli & Jensen, 2015; Kjærnsli et al., 2006; Kjærnsli et al., 2003; Kjærnsli & Olsen, 2012; Kjærnsli & Roe, 2009; Lie et al., 2000). Det støttes i tillegg av rapporten fra TIMSS 2015. Heller ikke her fremkommer det signifikante forskjeller mellom jenters og gutters kompetanse i Naturfag (Bergem et al., 2015), og rapporten sier i tillegg at Norge må helt tilbake til 1995 for å finne signifikante og betydelige forskjeller i kompetanse mellom kjønn i naturfag. Det er viktig å merke seg at både PISA og TIMSS tar for seg elevenes totale *kompetanse* i Naturfag, mens denne oppgaven studerer elevenes *opplevde læring*. Resultatene fra PISA og TIMSS kan like vel bidra til å etablere forventningene i forhold til analyseresultatene i denne oppgaven.

Oppsummering kjønn og karakterer

Resultatene fra analysene med hensyn på kjønn og karakterer er som diskutert i tråd med teorien. At det ikke foreligger signifikante forskjeller mellom gutter og jenter, eller mellom elever med lavere og høyere karakterer er positivt. Det kan tyde på at Science Circus når ut til en større elevgruppe enn dersom resultatene pekte på signifikante forskjeller.

Hypotese **H_{1,1}: Elever med lavere karakterer opplever at de lærer mer enn elever med høyere karakterer** gir grunnlag for å studere eventuelle forskjeller og sammenhenger basert på karakterer. Resultatene tilsier at det ikke er mulig å forkaste null-hypotesen for å bekrefte H_{1,1}, og det er derfor ikke grunnlag for å si at elever med lavere karakterer opplever at de lærer mer enn elever med høyere karakterer.

Å skille mellom dårlige og gode karakterer kan være vanskelig. En oppfatning av hva som er en dårlig karakter eller hva som er en god karakter kommer helt an på personens ståsted og forutsetning. I denne oppgaven er det ikke spesifikt utformet hypoteser som tester

sammenhengen mellom enkelte karakterer. Det ville mest sannsynlig vært svært krevende, og for oppgavens formål er det usikkert om slike analyser ville hatt en hensikt. Derimot kan en inndeling av karakterskalaen som deler karakterskalaen på midten være hensiktsmessig, og hypotesen er i stedet for utformet med ordlyden *lavere* og *høyere* karakterer. På den måten blir karakterene 4-6 høyere karakterer enn de lavere karakterene 1-3.

Hypotesen **H_{1,2}: Jenter opplever at de lærer mer enn gutter** gir grunnlag for å studere forskjeller mellom kjønn med hensyn på opplevd læring. Verken de kvalitative resultatene eller de kvantitative resultatene peker på en signifikant forskjell mellom gutter og jenter og opplevd læring. På bakgrunn av resultatene er det derfor ikke anledning til å forkaste nullhypotesen og si at gutter opplever å lære mer enn jenter.

Ordlyden i hypotesen gjør at analysene søker etter å bekrefte om jenter opplever å lære mer enn gutter. Selv om nullhypotesen forkastes gir det ikke grunnlag for å si at guttene opplever å lære mer enn jentene. For å teste det måtte hypotesen vært utformet en annerledes. Valget om å teste om jentene lærer mer enn gutter ble tatt bevisst. Tradisjonelt sett er gutter i Europa er mer interesserte i teknologi enn jenter (Sjøberg, 2014) og teknologi appellerer ikke alltid til jenter og deres verdier (Schreiner & Sjøberg, 2012)³⁶. Derfor var det ønskelig å undersøke slike forskjeller eventuelt ble gjenspeilet i forbindelse med undervisningsopplegget “LED-lykt” som er av teknologisk karakter.

5.1.2 Opplevd læring og holdninger til Naturfag

For å teste om elevenes holdninger til Naturfag spilte en rolle for opplevelse av læring i forbindelse med undervisningsopplegget ble det utformet hypotesen **H_{1,3}: Elever med mer positive holdninger til Naturfag opplever at de lærer mer enn elever med mer negative holdninger til Naturfag**³⁷.

For å teste hypotesen ble det i den kvantitative analysen gjennomført korrelasjonsanalyse og regresjonsanalyse. Variablene som ble brukt var variabel 5 “Jeg føler jeg har lært noe av å ha

³⁶ Som et supplement til anerkjent forskning viser en masteroppgave som tok for seg valgfaget Teknologi i praksis (Tip) at 91% av elevene som deltok i undersøkelsen var gutter. Tip er et valgfag elevene på ungdomsskolen kan velge i tillegg til Naturfag. Utvalget i Lundes oppgave er ikke nødvendigvis representativt for alle elever med Tip, men det er likevel interessant at en betydelig andel av elevene som valgte Tip i undersøkelsen var gutter (2015).

³⁷ H₀: Elever med mer positive holdninger til Naturfag opplever ikke at de lærer mer enn elever med mer negative holdninger til Naturfag.

Science Circus på besøk” (Y), variabel 2 “Jeg synes det var kult å bygge LED-lykt” (X_1), variabel 12 “Jeg gleder meg som regel til Naturfagstimene” (X_2) og variabel 14 “Jeg liker Naturfag på skolen” (X_3).

Resultatene av korrelasjonsanalysen (tabell 5, s. 37) viser at alle de tre uavhengige variablene får signifikante ($p < 0,05$) resultater. Variabel 2 får en $r = 0,440$ og $p = 0,000$. Korrelasjonen tyder på at de elevene som synes det var kult å bygge LED-lykt også opplevde at de lærte noe. Variabel 12 “Jeg gleder meg som regel til Naturfagstimene” får en $r = -0,357$ med en $p = 0,004$. Dette resultatet tyder på en sammenheng mellom elever som opplever læring og elevene som svarer at de som regel ikke gleder seg til Naturfagstimene. Dersom det er tilfellet, kan det indikere at elever som normalt sett ikke trives i Naturfagstimene har blitt positivt overrasket av undervisningsopplegget. Resultatene av variabel 14 “Jeg liker Naturfag på skolen” støtter noe opp om denne antakelsen. Variabel 14 får en $r = -0,280$ og $p = 0,019$. Det betyr at resultatene peker på en svak korrelasjon mellom opplevd læring og elever som ikke liker Naturfag så godt fra før.

Tabell 6 (s. 38) viser hvor mye av variansen til variabel 5 “Jeg føler jeg har lært noe av å ha Science Circus på besøk” som kan forklares ved hjelp av de uavhengige variablene. Modell 3 viser en $Adj. R^2$ på 0,249 som, dersom resultatet var signifikant, ville betydd at de tre uavhengige variablene forklarte 24,9% av variansen til variabel 5. Resultatet er dog ikke signifikant med en $p = 0,889$. Modell 2 med variabel 2 “Jeg synes det var kult å bygge LED-lykt” og variabel 12 “Jeg gleder meg som regel til Naturfagstimene” gir signifikant resultat med $p < 0,05$. Modell 2 får en $Adj. R^2$ på 0,264, noe som vil si den forklarer 26,4% av variansen til den avhengige variabelen.

Tabell 7 (s. 38) viser regresjonskoeffisientene for modell 2. Variabel 2 “Jeg synes det var kult å bygge LED-lykt” får en beta-verdi på 0,406 og variabel 12 “Jeg gleder meg som regel til Naturfagstimene” får en beta-verdi på -0,314. Tabellen peker altså på en liknende sammenheng mellom variablene som i korrelasjonsanalysen og forklaringen av variansen til variabel 5. Det er i midlertid bare variabel 2 som får et gyldig konfidensintervall som ikke dekker 0. Oppsummert betyr det at kun variabel 2 “Jeg synes det var kult å bygge LED-lykt” får statistisk signifikante resultater. Det er viktig å huske på at utvalget ikke er representativt for populasjonen, og at resultater som isolert sett i analysen er statistisk signifikante ikke nødvendigvis gjelder for hele populasjonen. Resultatet er likevel interessant.

At elevene synes det er kult tyder på at elevene har positive holdninger overfor aktiviteten. Positive holdninger overfor aktiviteten kan bidra til å øke den indre motiverte adferden og motivasjon for å gjennomføre aktiviteten (jmf teori kap. 2). Det er altså ikke overraskende om elever som synes aktiviteten er kul også opplever læring. Det kan ha sammenheng med at positive holdninger overfor aktiviteten kan bidra til et større engasjement og mer aktiv deltakelse. Tone Nergård skriver i Biologididaktikk at flere forskere hevder at positive holdninger overfor et fag kan føre til blant annet gode prestasjoner i faget (Marion & Strømme, 2015). Hun skriver at sammenhengen er i midlertid omdiskutert og at studier som viser en slik korrelasjon, som for eksempel TIMSS, viser til en relativt lav verdi.

Utdragene fra de kvalitative intervjuene viser at samtlige elever forteller de opplever læring. Blant de seks elevene er det én jente som ikke liker Naturfag fra før. Hun sier *“Jeg synes faktisk Naturfag er drit kjedelig. Jeg har aldri likt det, og hvis jeg skulle rangert alle fagene på skolen ville Naturfag vært nest nederst. Jeg er ikke god i det heller...”* (J₃, tabell 23 s. 52). Utsagnet hennes tyder på at hun har en negativ holdning overfor Naturfag. Likevel forteller hun at hun har lært noe den dagen. Hun sier *“Jeg har lært å lodde. Det kunne jeg ikke fra før, men det var veldig spennende for det var helt nytt. Også har jeg lært hva en elektrisk krets er for noe...”* (J₃, tabell 20, s. 49).

På bakgrunn av Jente 3 sitt utsagn kan analysen tyde på at også elever med mer negative holdninger til Naturfag opplever læring. Det er selvsagt ikke mulig å konkludere med dette basert på ett utsagt, men det er likevel interessant at også en elev som ikke liker Naturfag opplever læring av undervisningsopplegget.

Det har vært utfordrende å differensiere mellom ulike grader av positive og negative holdninger i forbindelse med arbeidet i oppgaven. De kvantitative resultatene forteller at det er stor sannsynlighet for en sammenheng mellom elever som synes det var kult å bygge LED-lykt og opplevd læring som følge av undervisningsopplegget. De andre uavhengige variablene (variabel 12 “Jeg gleder meg som regel til Naturfagstimene” og variabel 14 “Jeg liker Naturfag på skolen”) gir ikke signifikante resultater, og det er derfor vanskelig å kartlegge en statistisk sammenheng mellom elevenes opplevelse av læring og deres tidligere holdninger til faget. Derimot peker de kvalitative resultatene på at både elever som ikke liker Naturfag fra før og elever som liker Naturfag fra før opplever læring som følge av undervisningsopplegget.

På bakgrunn av de kvalitative intervjuene og de kvantitative resultatene er det dermed ikke anledning til å bekrefte **H_{1.3}: Elever med mer positive holdninger til Naturfag opplever at de lærer mer enn elever med mer negative holdninger til Naturfag**, og null-hypotesen kan ikke forkastes. For Science Circus sin del er det positivt at resultatene tyder på at også elever med negative holdninger til Naturfag også opplever læring. Kanskje Science Circus kan bidra til en holdningsendring blant disse elevene.

5.1.3 Manglende opplevelse av læring

Frekvensanalysen gjengitt i tabell 1 (s. 34) viser at 10 respondenter (18,2%) har svart at de ikke opplever læring som følge av undervisningsopplegget. Ettersom så mange som 81,8% av elevene har svart at de opplever læring, kan det være interessant å se nærmere på de 18,2% av elevene som ikke gjør det. I tabell 8 (s. 39) er det trukket frem hva de elevene som ikke opplever læring har svart på fem andre variabler. Det er variabel 2 “Jeg synes det var kult å bygge LED-lykt”, variabel 4 “Jeg forstod hva alle komponentene til LED-lykten skulle brukes til”, variabel 14 “Jeg liker Naturfag på skolen”, kjønn og karakter. Disse variablene er plukket ut for å kunne studere eventuelle sammenhenger mellom manglende opplevelse av læring og holdninger, interesse, forståelse, kjønn og karakter. Det har sammenheng med selvbestemmelsesteorien som sier at en indre motivert adferd bygger på elevenes følelse av tilhørighet, kompetanse og autonomi (Deci & Ryan, 1985)

Umiddelbart er det ikke mulig å kartlegge en trend blant disse respondentene. Av de 10 elevene som denne gruppen utgjør, er det to som har svart “litt uenig” eller “veldig uenig” i variabel 2 “Jeg synes det var kult å bygge LED-lykt”, og to elever har svart at de er “litt uenig” i variabel 4 “Jeg forstod hva alle komponentene til LED-lykten skulle brukes til”. Elevene består av fire gutter og fem jenter, hvorav fem elever har oppgitt karakteren 5 og fire elever har oppgitt karakteren 4. Det er vanskelig å konkludere med hvorfor disse elevene ikke opplever læring på bakgrunn av tabell 8 (s. 39). Det er ingen variabler hvor majoriteten av respondentene har tilsynelatende har liknende meninger eller variabler hvor elevene svarer jevnt over lavere verdier.

Ordlyden i den avhengige variabelen stiller spørsmål til elevene om de *opplever* å ha lært noe. I studien er det ikke definert *hva* læring er eller hva det innebærer. Det valget ble gjort bevisst fordi studien ikke har som hensikt å måle læringsutbyttet, men heller studerer sammenhengen

mellom opplevd læring og motivasjon for videre læring. Dermed kan det hende at de elevene som sier de ikke opplever læring har et annet syn på hva læring egentlig er enn de resterende elevene. Dersom alle 56 elevene hadde fått diskutere seg i mellom hva de opplever å ha lært, kan det hende noen elever for eksempel kunne sagt at “dersom *det* er læring, ja da har jeg også lært noe” eller liknende. For eksempel sier Jente 2 i intervju 2 “*Det var nytt for meg også, jeg og har lært det!*” (tabell 19, s. 48) etter at Gutt 2 forteller hva han har lært. En annen mulighet er at en eller flere av de 10 elevene i utvalget har valgfaget teknologi i praksis (tip) og allerede gjennomført et likt eller liknende undervisningsopplegg. Spørreskjemaet var ikke utformet med et alternativ som tok for seg elevenes valgfag, noe det i retrospekt burde ha gjort. En e-post til de ulike faglærerne avdekker i midlertid at ved skole nummer 1 har 11 av 12 elever valgfaget tip. På skole nummer 2 hvor to klasser deltok, har mellom fire og ni elever per klasse tip³⁸. Derfor kan det hende at de respondentene som svarer at de ikke opplever å ha lært noe allerede har vært gjennom samme eller liknende undervisningsopplegg i tip.

5.1.4 Oppsummering

Samtlige av informantene forteller i intervjuene at de opplever å ha lært noe av undervisningsopplegget til Science Circus. Hva de har lært varierer fra elev til elev, men det er likevel noen fellestrekk som at de har lært å lodde, lært mer om elektrisitet og lært at å bygge “ting” er mer gøy enn de trodde. I tillegg svarer 82,8% av elevene på spørreskjemaet at de opplever å ha lært noe som følge av undervisningsopplegget. Resultatene gir dermed grunnlag for å bekrefte hypotesen **H₁: Elevene opplever at de lærer noe av undervisningsopplegget “LED-lykt”** og forkaste null-hypotesen³⁹.

5.2 Endring i interesse som følge av undervisningsopplegget

Forskningsspørsmål 2: *Kan undervisningsopplegget til Science Circus bidra til å gjøre elevene mer interesserte i Naturfag?*

³⁸ Faglærer i klassene var på tidspunktet e-posten ble sendt ut i permisjon. Derfor var det utfordrende for vikaren å vite nøyaktig hvor mange som både deltok på undervisningsopplegget og samtidig hadde faget tip.

³⁹ H₀: Elevene opplever ikke at de lærer noe av undervisningsopplegget

Overordnet hypotese for forskningsspørsmålet er **H₂: Elevene blir mer interessert i Naturfag som følge av undervisningsopplegget til Science Circus⁴⁰**. I tillegg ble det utformet flere underhypoteser for å støtte opp om H₂.

For å kunne svare på problemstillingen er variabel 8 “Besøket til Science Circus gjør at jeg får mer lyst til å lære nye ting i Naturfag” valgt som avhengig variabel. Tabell 9 (s. 40) gjengir resultatene av en frekvensanalyse på variabel 8. Der fremkommer det at 27,3% av respondentene har svart at de er “litt enig” og 23,6% har svart at de er “veldig enig” i variabel 8. Totalt er det 50,9% av respondentene som, i ulik grad, er enig i påstanden “Besøket til Science Circus gjør at jeg får mer lyst til å lære nye ting i Naturfag”.

Elevene forteller i alle intervjuene villig om hva det er som gjør at de liker, eller ikke liker, Naturfag på skolen. De forteller at de er spesielt glade i praktiske aktiviteter fordi det er lettere å forstå temaet, men ikke minst på grunn av forandringen og avveksling fra ordinær undervisning. I tabell 23 (s. 53) er det gjengitt hva Jente 3 svarer på spørsmål om dagen som har vært. Hun blir spurt om hun klarer å henge med, og hun sier:

Ja! Det var kjempespennende! Det var en skikkelig opplevelse. Mye kjekkere enn å bare lese i en bok... Jeg håper vi snart får en prøve om dette, for da kan jeg også svare. Å bygge LED-lykt var helt nytt for meg, og Science Circus gjør at Naturfag ser veldig gøy ut. Også var NN veldig god til å forklare hva vi skulle gjøre. Så jeg datt ikke av, men skjønnte alt sammen!

Her forteller hun at undervisningsopplegget var “mye kjekkere enn å bare lese i en bok”, noe som kan bety at hun setter pris på forandringen. Utsagnet hennes forteller at hun mest sannsynlig opplever mestring også fordi hun uttrykker ønske om en prøve med samme tema. I tillegg forteller hun at “Science Circus gjør at Naturfag ser veldig gøy ut”, noe som kan bety hun er blitt positivt overrasket og kanskje fått trigget nysgjerrigheten.

I tabell 21 (s. 50) kommer det frem at Jente 1 sier: “Jeg synes forsøk er gøy fordi da vet jeg at det kommer kjekke ting etter all teorien liksom. Jeg har på en måte noe å glede meg til”. Det kan tyde på at hun klarer å godta at faget ikke alltid er like spennende og heller se frem til de kjekke tingene.

⁴⁰ H₀: Elevene blir ikke mer inspirert til å lære nye ting i Naturfag etter undervisningsopplegget til Science Circus.

Spørsmålet er likevel om Jente 1 blir mer motivert for å lære mer i faget på lang sikt. I følge Deci og Ryan kan positive holdninger og interesse overfor en aktivitet bidra til å påvirke en persons indre motiverte adferd (1985; 2000). I artikkelen *Does practical work really motivate?* skriver Ian Abrahams at det er viktig å skille motivasjon fra situasjonell interesse (2009). Det kan hende elevene liker praktiske aktiviteter svært godt fordi aktiviteten i seg selv er spennende, uten at de blir mer motivert for å arbeide. I intervjuene trekker flere av elevene frem at praktiske aktiviteter kan være god avveksling fra teoribasert undervisning. Gutt 1 sier han synes det er kjedelig når læreren bare har powerpointer i timene (tabell 21, s. 50) og at det er kjekt med en forandring. Abrahams skriver at mange elever som liker praktiske aktiviteter, liker de primært fordi elevene assosierer ikke-praktiske arbeid med mer skriving. Elevene liker dermed avvekslingen praktiske aktiviteter gir, uten å nødvendigvis lære mer (2009). I intervju 3 forteller Jente 3 om hva som gjør at hun misliker Naturfag. Av utsagnene i tabell 23 (s. 52) kan det virke som om hun liker praktiske aktiviteter og at praktiske aktiviteter øker forståelsen hennes. Samtidig sier hun:

Det er veldig mye teori, og selv om vi gjør forsøk og sånn må vi kunne så mye teori for å forstå forsøkene. Sånn er det når vi er ute i naturen også. Hvis jeg ikke kan teorien skjønner jeg ikke alt som blir sagt... Jeg detter av og får liksom ikke med meg alt.

Her signaliserer hun at hun gjerne ikke lærer spesielt mye av de praktiske aktivitetene fordi de faglig allerede ligger over hennes kunnskapsnivå. Abrahams beskriver det som at praktisk arbeid blir en effektiv håndteringsmekanisme fordi det gjør faget i sin helhet mer utholdelig. Det gjelder spesielt blant elever med lavere prestasjoner. Når det er sagt, skriver Abrahams også at selv om elevene ikke lærer like mye som planlagt tyder hans studie på at de praktiske aktivitetene ikke har en negativ effekt på læringsutbyttet eller elevenes oppfattelse av faget. Snarere kan det bidra til at elevene får en mer positiv innstilling til Naturfag.

På bakgrunn av intervjuene er det dermed grunnlag for å anta at praktisk arbeid, som for eksempel undervisningsopplegget "LED-lykt" har en positiv innvirkning på elevenes interesse. Om interessen er situasjonell eller iboende er ikke undersøkt. For eksempel har både Jente 2 og Gutt 2 en iboende interesse for alt som har med naturvitenskap å gjøre, inkludert Naturfag. Det kan derfor tenkes at interessen til Jente 2 og Gutt 2 med hensyn på de praktiske aktivitetene er iboende, mens det hos andre elever uten samme iboende interesse for Naturfag har en mer situasjonell interesse for praktiske aktiviteter.

5.2.1 Interesse for Naturfag, kjønn og karakterer

Det ble gjennomført enkle statistiske analyser for å undersøke om datamaterialet tydet på en sammenheng mellom de elevene som ble mer interessert i Naturfag av undervisningsopplegget og elevenes kjønn eller karakter. Variabel 8 “Besøket til Science Circus gjør at jeg får mer lyst til å lære nye ting i Naturfag” var avhengig variabel.

Hypotesene **H_{2,1}: Gutter blir mer interessert i Naturfag enn jenter etter undervisningsopplegget til Science Circus⁴¹** og **H_{2,2}: Elever med lavere karakterer blir mer interessert i Naturfag enn elever med høyere karakterer etter undervisningsopplegget til Science Circus⁴²** ble testet.

Hypotesen H_{2,1} ble utformet med hensyn på gutter fordi det tradisjonelt sett har vært flere gutter som er interesserte i teknologi enn jenter (jmf. kap 5.1.1). Hypotese H_{2,2} ble utformet med hensyn på elever med lavere karakterer fordi det kan hende elever med høyere karakterer allerede er svært interesserte i faget.

Resultatene i tabell 10 (s. 39) viser at variabelen karakter får en $r = 0,251$. Det tyder på en svak korrelasjon mellom elever som svarer høyere verdier på variabel 8 “Besøket til Science Circus gjør at jeg får mer lyst til å lære nye ting i Naturfag” og elever med høyere karakterer. Resultatet er signifikant med $p = 0,043$. Her er det likevel vanskelig å skille mellom hva som er en høyere karakter og hva som er en lavere karakter. Pearsons r går fra -1 til +1, og siden verdien 0,251 ligger relativt nær 0 har ikke korrelasjonen en svært høy forklaringssevne.

Variabelen kjønn får en $r = -0,221$, som dersom signifikant kunne tydet på en svak korrelasjon mellom høyere verdier på variabel 8 og jenter. Resultatet er i midlertid ikke signifikant fordi $p = 0,064$.

Regresjonsanalysen viser at variablene kjønn og karakter kan beskrive 5,4% av variansen til variabel 8. Tabell 11 (s. 41) viser at modell 2 får en $Adj. R^2 = 0,054$. I tabell 12 (s. 40) fremkommer det at kjønn får en beta-verdi på -0,181 med $p = 0,218$. Resultatet er ikke signifikant, noe konfidensintervallet (som dekker 0) også viser. Variabelen 12 får en beta-

⁴¹ H₀: Gutter blir mer interessert i Naturfag enn jenter etter undervisningsopplegget til Science Circus.

⁴² H₀: Elever med lavere karakterer blir ikke mer interessert i Naturfag enn elever med høyere karakterer etter undervisningsopplegget til Science Circus.

verdi på 0,216 med $p = 0,142$. Heller ikke her er resultatet signifikant, og konfidensintervallet dekker 0.

I intervju 1 sier Gutt 1 at han har lært det er lettere å lage “ting” enn det han trodde. Jente 3 som i utgangspunktet ikke liker Naturfag blir positivt overrasket og synes undervisningsopplegget var “kjempespennende”. Det er ikke mulig å finne data fra intervjuene som tyder på at det er forskjell i endring av interesse mellom gutter og jenter. I tillegg viser intervjuene at både elever med høyere karakterer og elever med lavere karakterer i Naturfag synes undervisningsopplegget er like spennende og interessant, og det er derfor ikke grunnlag for å bekrefte en sammenheng mellom karakterer og interesse i analysen.

På bakgrunn av de kvantitative resultatene samt de kvalitative intervjuene er det ikke anledning til å bekrefte hypotesen **H_{2,1}: Gutter blir mer interessert i Naturfag enn jenter etter undervisningsopplegget til Science Circus**. Datamaterialet og de kvantitative analysene gir heller ikke grunnlag for å bekrefte **H_{2,2}: Elever med lavere karakterer blir mer interessert i Naturfag enn elever med høyere karakterer etter undervisningsopplegget til Science Circus**.

5.2.2 Oppsummering

Basert på resultatene som er diskutert i dette delkapittelet er det ikke grunnlag for å differensiere mellom kjønn og endring i interesse. Det er heller ikke mulig å trekke en konklusjon mellom endring i interesse og karakterer i Naturfag. Basert på utsagnene til Jente 3 om hvordan hun opplever vanskeligheter i forbindelse med praktiske aktiviteter og den underliggende teorien, kan utsagnene tolkes dit hen at interessen for praktiske aktiviteter er til dels situasjonell. Likevel svarer 50,9% av respondentene at de har mer lyst å lære nye ting i Naturfag etter besøket til Science Circus, noe som tyder på en positiv endring i interesse. På bakgrunn av overnevnte er det derfor anledning til å bekrefte hypotesen **H₂: Elevene blir mer interessert i Naturfag som følge av undervisningsopplegget til Science Circus**.

5.3 Forståelse av undervisningsopplegget

Forskningsspørsmål 3: *Opplever elevene forståelse for undervisningsopplegget og LED-lykten?*

Overordnet hypotese for forskningsspørsmålet er **H₃: Elevene opplever forståelse for undervisningsopplegget og LED-lykten**⁴³.

Ryan og Deci skriver i selvbestemmelsesteorien at følelsen av kompetanse er grunnleggende for å bli indre motivert overfor en aktivitet eller et emne. Dersom elevene opplever å forstå hva komponentene til LED-lykten skal brukes til, kan elevenes følelse av kompetanse øke. Økt følelse av kompetanse kan igjen føre til økt mestringsfølelse som i følge Banduras kan bidra til større indre motivasjon.

Tabell 13 (s. 43) viser at 72,7% av elevene forteller de forstod hva alle komponentene til LED-lykten skulle brukes til. Det fremkommer av frekvensanalysen til variabel 4 “Jeg forstod hva alle komponentene til LED-lykten skulle brukes til”. På denne variabelen er det ingen elever som har svart alternativet “veldig uenig”.

Av intervjuene fremkommer det at samtlige elever opplevde å forstå hva komponentene skulle brukes til. Det gjelder også Jente 3 som verken likte Naturfag spesielt godt fra før eller sier hun er spesielt god i det. Tabell 23 (s. 51) viser et utdrag fra intervju 3 hvor hun sier “*Så jeg datt ikke av, men skjønte alt sammen!*”. Det er ikke stilt spørsmål videre om hennes kompetanse om elektrisitet direkte. Dersom Jente 3 opplever forståelse for undervisningsopplegget og LED-lykten er det på grunnlag av motivasjonsteorier rimelig å anta at hun opplever mestring. Det kan som kjent påvirke motivasjonen positivt, og det er viktig for motivasjonen overfor Naturfag at Jente 3 får beholde denne følelsen. Dersom hun hadde fått fagspesifikke spørsmål som hun ikke klarte å besvare kan det hende mestringsfølelsen ville blitt redusert og følgelig motivasjonen likeså. Basert på hennes egne utsagt om at det ofte er vanskelig å forstå teorien bak forsøkene, er noe usikkert om hun egentlig har forstått produktet (fenomenet bak elektrisitetslæren) i tillegg til prosessen (selve aktiviteten som skulle utføres) i forbindelse med undervisningsopplegget. Læringsutbyttet og

⁴³ H₀: Elevene opplever ikke at de forstår undervisningsopplegget.

graden av forståelse måles ikke i denne oppgaven og det viktigste for problemstillingen i denne oppgaven er å studere hvordan motivasjonen utarter seg.

5.3.1 Forståelse av undervisningsopplegget og forskjeller i kjønn og karakterer

Hypotesene **H_{3,1}: Det er flere gutter enn jenter som opplever forståelse for hva komponentene til LED-lykten skal brukes til**⁴⁴ og **H_{3,2}: Elever med høyere karakterer opplever bedre forståelse for hva komponentene til LED-lykten skal brukes til enn elever lavere karakterer**⁴⁵ ble utformet for å undersøke om det finnes en sammenheng mellom kjønn, karakterer og opplevd forståelse.

Hypotesen H_{3,1} ble utformet med hensyn på gutter fordi det, som tidligere diskutert, tradisjonelt sett har vært flere gutter i Europa som har vært interesserte i teknologi enn jenter (jmf. kap. 2.11). Hypotesen H_{3,2} ble utformet fordi elever med høyere karakterer gjerne har bredere forkunnskaper og gjerne derfor har bedre forutsetninger for å forstå undervisningsopplegget og/eller teorien som ligger bak.

Utdragene fra de kvalitative intervjuene viser ikke forskjell i opplevd forståelse mellom gutter og jenter. Samtlige elever sier de forstod hva komponentene skulle brukes til., men Jente 2 forteller hun gjerne skulle visst litt mer. Hun sier: *“Jeg forstod meste parten av teorien... men ikke alt. De kunne kanskje forklart litt mer, men egentlig skulle jeg ønske vi hadde hatt om det i timen for da visste jeg kanskje litt mer...”* (tabell 25, s. 54). Av utdraget tolkes “det” til å være elektrisitetslære basert på konteksten rundt. Forarbeid og effekten av det er ikke studert i denne oppgaven⁴⁶, og det er opp til den enkelte lærer som bestiller undervisningsopplegget hvordan “LED-lykt” passer inn i fremdriftsplanen. Det er ikke noe Science Circus styrer.

⁴⁴ H₀: Det er ikke flere gutter enn jenter som opplever forståelse for hva komponentene til LED-lykten skal brukes til

⁴⁵ H₀: Elever med høyere karakterer opplever ikke mer forståelse for hva komponentene til LED-lykten skal brukes til enn elever med lavere karakterer.

⁴⁶ Henviser til Reidar Klausens masteroppgave ved Jærmuseet (Klausen, 2017)

På spørsmål om noe i forbindelse med undervisningsopplegget var vanskelig svarer Gutt 1:

Den ene gangen fikk jeg ikke lys i lykten min. Da var det litt vanskelig å finne ut hvorfor, men så snakket jeg med NN⁴⁷ og vi fant utav det sammen! Også ville jeg prøve med to lys på og ikke bare én. Da skjønnte jeg ikke helt hvordan jeg skulle sette de på.

(tabell 24, s. 52)

Han forteller her at han sammen med sin medelev klarte å finne ut hva som var feil med lykten. På den måten har han utvidet sin proksimale utviklingszone og viser forståelse for hva som kan ha gått galt. Han viser i tillegg nysgjerrighet fordi han ønsker å prøve med to dioder, noe som ikke inngår i oppskriften til LED-lykten i undervisningsopplegget. På spørsmål om han fikk til lykt med to dioder, sier han: “Njaaaa... Jeg satt de liksom utenpå hverandre.. Loddet beina på.. Hvis du skjønner... Jeg vet ikke helt om det er akkurat sånn vi skal gjøre det, men jeg fikk det nå til å funke!” (tabell 24, s. 52). Her forteller Gutt 1 at han ikke helt forstår teorien bak lykten med to dioder, men er like vel begeistret av å få lykten til og fungere. Utdragene tyder derfor på at han viser forståelse for teorien bak den opprinnelige lykten samtidig som han er nysgjerrig og søker etter utvikling og utfordringer.

I følge de kvantitative resultatene er det lite som tyder på en sammenheng mellom kjønn eller karakterer og opplevd forståelse av undervisningsopplegget. Det ble gjennomført korrelasjonsanalyse og regresjonsanalyse med variabel 4 “Jeg forstod hva alle komponentene i LED-lykten skulle brukes til” som avhengig variabel, og kjønn og karakter som uavhengige variabler. Korrelasjonsanalysen (tabell 14, s. 44) gir Pearsons r for både kjønn og karakterer som ikke er signifikante (dvs. de får en $p > 0,05$). Regresjonsanalysen (tabell 15, s. 44) viser at de uavhengige variablene bidrar til å forklare 0,2% av variansen til variabel 4, noe som i praksis er tilnærmet lik 0. Beta-verdiene er ikke signifikante og konfidensintervallet dekker 0.

Basert på det kvalitative datamaterialet med støtte av de kvantitative analysene, er det ikke anledning til å forkaste null-hypotesen for **H_{3,1}: Det er flere gutter enn jenter som utviser forståelse for hva komponentene til LED-lykten skal brukes til**⁴⁸ eller

H_{3,2}: Elever med høyere karakterer viser bedre forståelse for hva komponentene til LED-lykten skal brukes til enn elever lavere karakterer⁴⁹. Det betyr at datamaterialet ikke

⁴⁷ Refererer til eleven som han jobbet sammen med

⁴⁸ H₀: Det er ikke flere gutter enn jenter som viser god forståelse for hva komponentene til LED-lykten skal brukes til

⁴⁹ H₀: Elever med høyere karakterer viser ikke bedre forståelse for hva komponentene til LED-lykten skal brukes til enn elever med lavere karakterer.

viser forskjeller mellom gutter og jenters opplevelse av læring, eller forskjell mellom elever med høyere karakterer og lavere karakterer.

5.3.2 Manglende forståelse for undervisningsopplegget

Det kan være interessant å se nærmere på svarene til de respondentene krysser av for “litt uenig” i påstanden “Jeg forstod hva alle komponentene i LED-lykten skulle brukes til”. I tabell 17 (s. 46) er de respondentene det gjelder plukket ut manuelt. De utvalgte respondentene består av syv elever og utgjør 12,5% av utvalget.

I tabellen fremkommer det at samtlige av de syv elevene synes det var kult å bygge LED-lykt. Fem elever har svart “veldig enig” og to elever har svart “litt enig” i påstanden “Jeg synes det var kult å bygge LED-lykt” (V2). Seks elever svarer “veldig enig” i påstanden “Jeg synes det er kjekt med praktiske undervisningsopplegg uavhengig om det er Science Circus eller læreren som har ansvaret” (V3), mens én elev har svart “litt enig” i samme påstand”. Dette tyder på at utvalget likte godt både undervisningsopplegget “LED-lykt” og at de generelt er glade i praktiske aktiviteter. Her kan det trekkes inn Abrahams’ teori om at praktiske aktiviteter blir en håndteringsmekanisme for elever som gjerne ikke er så begeistret for Naturfag eller som presterer lavere faglig. I tabellen kommer det frem at fire av syv elever har svart enten “veldig uenig”, “litt uenig” eller “verken enig eller uenig” i påstanden “Jeg liker Naturfag på skolen” (V14). Flere av elevene sier de opplever å ha lært noe (V5). Det kan hende at manglende forståelse hos elevene skyldes lavere interesse for Naturfag. Resultatene er spekulasjoner, og danner ikke et grunnlag for en konklusjon.

Oppsummering

Basert på resultatene som er diskutert i oppgaven er det ikke grunnlag for å differensiere mellom gutter og jenter og opplevd forståelse for undervisningsopplegget. Det er heller ikke mulig å tolke et tydelig fellestrekk mellom de respondentene som har svart at de er “litt uenig” i variabel 4 “Jeg forstod hva alle komponentene i LED-lykten skulle brukes til”.

Elevene viser likevel at de opplever forståelse for undervisningsopplegget, og det danner grunnlag for å bekrefte anledningen hypotesen **H₃: Elevene opplever forståelse for undervisningsopplegget og LED-lykten.**

6 Konklusjon

Problemstilling for denne oppgaven har vært: *“Kan de erfaringene elevene sitter igjen med i etterkant av undervisningsopplegget “LED-lykt” til Science Circus bidra til økt motivasjon for læring i Naturfag?”*.

For å konkretisere problemstillingen ble det delt opp i følgende forskningsspørsmål:

1. Ser elevene på undervisningsopplegget som “bare” et morsomt avbrekk, eller opplever elevene læring i tillegg?
2. Kan undervisningsopplegget til Science Circus bidra til å gjøre elevene mer interesserte i Naturfag?
3. Opplever elevene forståelse for undervisningsopplegget og LED-lykten?

Til hvert forskningsspørsmål ble det utformet hypoteser med tilhørende null-hypoteser.

FORSKNINGSSPØRSMÅL 1

Forskningsspørsmål 1: Ser elevene på undervisningsopplegget som “bare” et morsomt avbrekk, eller opplever elevene læring i tillegg?

Hypotesen var **H₁: Elevene opplever at de lærer noe av undervisningsopplegget “LED-lykt”**⁵⁰. Resultatene viste at det ikke var forskjeller mellom gutter og jenters opplevelse av læring som følge av undervisningsopplegget. Enkelte elevutsagn fra de kvalitative intervjuene pekte også på at elevene ikke bare opplevde læring på kort sikt, men at de klarte å knytte produkt opp mot prosess ved hjelp av undring og utforsking. Det var ikke mulig finne en tydelig sammenheng mellom elevene som oppga at de ikke opplevde læring.

Resultatene og hypotesene i analysen danner grunnlag for å si at elevene opplever å lære noe som følge av undervisningsopplegget “Led-lykt”. 82,8% svarte på spørreskjemaet at de opplevde å lære noe av undervisningsopplegget. Det er ikke signifikante forskjeller mellom kjønn eller elevenes karakterer, og både elever med lavere karakterer og elever med høyere karakterer opplevde læring. Resultatene pekte i tillegg mot at de elevene som synes undervisningsopplegget var kult, også opplevde læring.

⁵⁰ H₀: Elevene opplever ikke at de lærer noe av undervisningsopplegget

FORSKNINGSSPØRSMÅL 2

Forskningsspørsmål 2: Kan undervisningsopplegget til Science Circus bidra til å gjøre elevene mer interesserte i Naturfag?

Hypotesen til forskningsspørsmålet var **H₂: Elevene blir mer interessert i Naturfag som følge av undervisningsopplegget til Science Circus**⁵¹. Resultatene viste at det ikke var signifikante forskjeller i jenters og gutters interesse for Naturfag i etterkant av undervisningsopplegget. Utdragene fra de kvalitative intervjuene kan tyde på at interessen for praktiske aktiviteter i Naturfag, og undervisningsopplegget som sådan, til dels var situasjonell. Det varierte i midlertid mellom elevene i gruppen.

Av resultatene er det derfor rimelig å anta at elevene blir mer interesserte i Naturfag etter undervisningsopplegget til Science Circus. Antakelsen kommer likevel med et forbehold, ettersom det av analysen også kommer frem at den situasjonelle og den iboende interessen for Naturfag er svært forskjellig innad i elevgruppen.

FORSKNINGSSPØRSMÅL 3

Forskningsspørsmål 3: Opplever elevene forståelse for undervisningsopplegget og LED-lykten?

Hypotesen var **H₃: Elevene opplever forståelse for undervisningsopplegget og LED-lykten**⁵².

Resultatene viste at elevene opplevde forståelse for undervisningsopplegget. De fortalte selv i intervjuene at de opplevde å hele tiden “henge med” på hva de skulle gjøre og hvordan LED-lykten fungerte. 72,7% av respondentene svarte på spørreskjemaet at de opplevde forståelse for undervisningsopplegget.

Det er ikke anledning til å skille mellom hvordan jenter og gutter opplever å forstå undervisningsopplegget basert på resultatene i denne oppgaven. Resultatene kan tyde på en sammenheng mellom elevene som ikke opplever forståelse og elevene som ikke er spesielt

⁵¹ H₀: Elevene blir ikke mer inspirert til å lære nye ting i Naturfag etter undervisningsopplegget til Science Circus.

⁵² H₀: Elevene opplever ikke at de forstår undervisningsopplegget.

interesserte i Naturfag fra før. Dette er spekulasjoner fordi resultatene ikke er statistisk signifikante. Det er likevel grunnlag for å si at elevene opplever forståelse for undervisningsopplegget og LED-lykten. Det er ikke tatt hensyn til om forståelsen gjelder produkt eller prosess.

Undersøkelsene av forskningsspørsmålene leder til konklusjonen om at undervisningsopplegget til “Science Circus” bidrar til å gjøre elevene mer motiverte for læring i Naturfag.

Litteraturliste

- Abrahams, I. (2009). Does practical work really motivate? A study of the affective value of practical work in secondary school science. *International journal of science education*, 31(17), 2335-2353.
- Abrahams, I. & Millar, R. (2008). Does Practical Work Really Work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education*, 30(14), 1945-1969. doi:10.1080/09500690701749305
- Angell, C., Bungum, B., Henriksen, E.K., Kolstø, S.D., Persson, J. & Renstrøm, R. (2011). *Fysikkdidaktikk*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84(2), 191.
- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American psychologist*, 37(2), 122.
- Bergem, O.K., Kaarstein, H. & Nilsen, T. (2015). *Vi kan lykkes i realfag. Resultater og analyser fra TIMSS 2015*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Bunting, M. (2014). *Tilpasset opplæring: forskning og praksis*: Cappelen Damm Akademisk.
- Chaiklin, S. (2003). The zone of proximal development in Vygotsky's analysis of learning and instruction. *Vygotsky's educational theory in cultural context*, 1, 39-64.
- Christoffersen, K.-A. (2012). *IBM SPSS / AMOS Databehandling og statistisk analyse* (5 utg.). Oslo: Akademika forlag.
- Deci, E.L. (1971). Effects of externally mediated rewards on intrinsic motivation. *Journal of personality and Social Psychology*, 18(1), 105.
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (1985). Cognitive evaluation theory *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior* (s. 43-85): Springer.
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (2000a). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 54-67.
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (2000b). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, 55(1), 68.
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (2000c). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological inquiry*, 11(4), 227-268.
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (2002). Overview of self-determination theory: An organismic dialectical perspective. *Handbook of self-determination research*, 3-33.
- Driver, R. (1983). *Pupil as scientist*: McGraw-Hill Education (UK).
- Eun, B. (2017). The zone of proximal development as an overarching concept: A framework for synthesizing Vygotsky's theories. *Educational Philosophy and Theory*, 1-13.
- Frøyland, M. (2011). Hvorfor uteundervisning? , fra <https://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=1823882>
- Hognestad, M. (2017). "LED-lykt" [Bilde].
- Imsen, G. (2014). *Elevens verden : innføring i pedagogisk psykologi* (5. utg.). Oslo: Universitetsforl.
- Johannessen, A., Tufte, P.A. & Christoffersen, L. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Abstrakt Forlag.
- Jærmuseet. (2017). *Sjå Jæren: Årbok for Jærmuseet 2017*. Stavanger: Jærmuseet.
- Jærmuseet. (udatert). Om Jærmuseet og historia. fra <https://www.jaermuseet.no/om-jaermuseet-og-historia/>
- Kennair, L.E.O. (2018). Prestasjonsmotivasjon *Store Norske Leksikon*.
- Kjærnsli, M. & Jensen, F. (2015). *Stø kurs. Norske elevers kompetanse i naturfag, matematikk og lesing i PISA 2015*. Oslo: Universitetsforlaget.

- Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen, R.V. & Roe, A. (2006). *TID FOR TUNGE LØFT. Norske elevers kompetanse i naturfag, lesing og matematikk i PISA 2006*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen, R.V., Roe, A. & Turmo, A. (2003). *Rett spor eller ville veier? Norske elevers prestasjoner i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2003*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Kjærnsli, M. & Olsen, R.V. (2012). *Fortsatt en vei å gå - Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Kjærnsli, M. & Roe, A. (2009). *På rett spor. Norske elevers kompetanse i lesing, matematikk og naturfag i PISA 2009*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Klausen, R. (2017). *For- og etterarbeid i forbindelse med elevbesøk på vitensenter. Har det noe for seg?* (Masteroppgave), Norges Teknisk Naturvitenskapelige Universitet, Trondheim.
- Korpershoek, H., Kuyper, H. & van der Werf, G. (2015). Differences in students' school motivation: A latent class modelling approach. *Social Psychology of Education, 18*(1), 137-163.
- Lie, S., Kjærnsli, M., Roe, A. & Turmo, A. (2000). *Godt rustet for framtida? Norske 15-åringers kompetanse i lesing og realfag i et internasjonalt perspektiv. PISA 2000*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Lunde, E. (2015). *Teknologi i praksis - fungerer faget etter hensikten?* (Masteroppgave), Høgskolen i Nesna, Nesna.
- Marion, P.v. & Strømme, A. (2015). *Biologididaktikk*. Oslo: Cappelen Damm AS.
- Moustakas, C. (1994). *Phenomenological research methods*: Sage.
- Postholm, M.B. (2011). *Kvalitativ metode. En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Regjeringen. (2018). Ekspertutvalg om kjønnsforskjeller i skolen. fra <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/ekspertutvalg-om-kjonnsforskjeller-i-skolen/id2568420/>
- Ringdal, K. (2013). *Enhet og mangfold. Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Ritchhart, R., Church, M. & Morrison, K. (2011). *Making thinking visible: How to promote engagement, understanding, and independence for all learners*: John Wiley & Sons.
- Schreiner, C. & Sjøberg, S. (2012). Et meningsfullt naturfag for dagens ungdom? *Nordic Studies in Science Education, 1*(2), 18-35.
- Silverman, D. (2015). *Interpreting qualitative data*: Sage.
- Sjøberg, S. (2014). *Naturfag som allmenndannelse - en kritisk fagdidaktikk*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Skaalvik, E.M. & Skaalvik, S. (2013). *Skolen som læringsarena: Selvoppfatning, motivasjon og læring*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Skaalvik, E.M. & Skaalvik, S. (2016). *Motivasjon for læring. Teori og praksis*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Statistisk Sentralbyrå. (2017). Elevar i grunnskolen. Hentet 15.02.2018, fra <https://www.ssb.no/utdanning/statistikker/utgrs>
- Svartdal, F. (2016). Læring: psykologi. Store Norske Leksikon. Hentet 09.04, 2018, fra https://snl.no/læring_-_psykologi
- Teigen, K.H. (2016). Motivasjon Store Norske Leksikon. <https://snl.no/motivasjon>.
- Tjora, A. (2012). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*: Gyldendal akademisk.
- Utdanningsdirektoratet. (2013). *Læreplan i naturfag. (NAT1-03)*. Hentet fra <http://www.udir.no/kl06/NAT1-03>.
- Vygotski, L. (2014). ZPD [Bilde].

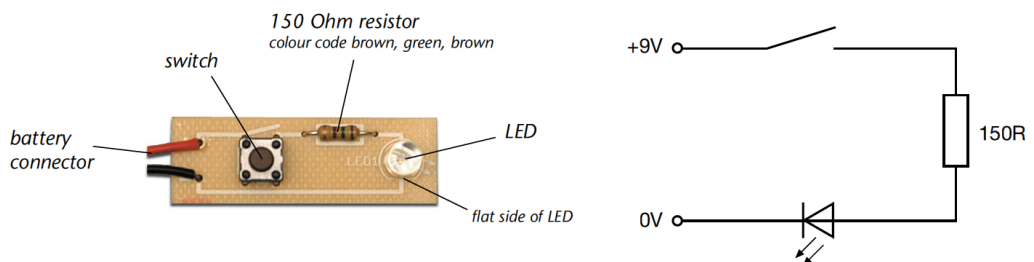
Øyehaug, A.B. & Holt, A. (2013). Sammenhengen mellom naturvitenskapelig produkt og prosess ; en studie av dialoger fra utforskende arbeid i naturfag relatert til stoffer og stoffers endringer. *Nordina (elektronisk ressurs)*, 9, 33-49.

LED-lys med brytar

Utstyr:

- ✓ Kretskort
- ✓ Motstand 300 Ohm (brun, svart, brun)
- ✓ Brytar
- ✓ LED-lys
- ✓ Batterikopling

LED-kretsen er den enklaste formen av ein elektrisk krets. Den er bygd opp av ein krets med 3 komponentar som er kopla til eit batteri. Når ein trykker på brytaren blir kretsen slutta, og LED-lyset vil lysa opp. Kretsen kan brukast frå 3V til 9V.



Framgangsmåte:


- 1) Lodd på motstand 300 ohm
- 2) Lodd på brytaren
- 3) Lodd på Batterikoplinga
- 4) Lodd på LED. Hugs at denne er polar. Den lange foten er positiv/+. Sjå merking på LED! På kretskortet. Den flate sida/korte foten er negativ.


VEDLEGG 2

Spørreskjema til elever som har bygget LED-lykt

Nesten alle spørsmålene er skrevet som påstander. Du krysser av i den boksen som passer best til hva du synes om påstanden. Det har ingenting å si for karakteren din i naturfag hva du svarer på denne spørreundersøkelsen. Spørreskjemaet er helt anonymt, og hverken jeg (Stine), lærerne dine eller andre kan finne ut nøyaktig hva DU har svart. Når det står Naturfag med stor N gjelder det faget Naturfag på skolen. Tusen takk for at du deltar i undersøkelsen min! Det er til veldig stor hjelp.
Hilsen Stine, lærerstudent ved NTNU

Spørsmål om besøket av Science Circus i dag

	Veldig uenig	Litt uenig	Verken enig eller uenig	Litt enig	Veldig enig
Læreren informerte oss på forhånd om at Science Circus skulle komme på besøk					
Jeg synes det var kult å bygge LED-lykt					
Jeg synes det er kjekt med praktiske undervisningsopplegg uavhengig om det er Science Circus eller læreren som har ansvaret					
Jeg forstod hva alle komponentene til LED-lykten skulle brukes til					
Jeg føler jeg har lært noe av å ha Science Circus på besøk					
Jeg gleder meg til å fortelle de hjemme om besøket til Science Circus					
Besøket til Science Circus har gjort at jeg synes Naturfag er kulere nå enn før					
Besøket til Science Circus gjør at jeg får mer lyst til å lære nye ting i Naturfag					
Jeg vil gjøre mer for å få god karakter i Naturfag etter at Science Circus har vært på besøk					
Jeg ble overrasket over at Naturfag kan være så gøy					
Jeg gleder meg mer til naturfagsundervisningen etter besøket fra Science Circus enn jeg gjorde før					

	Veldig uenig	Litt uenig	Verken enig eller uenig	Litt enig	Veldig enig
Jeg gleder meg som regel til Naturfagstimene					
Naturfag er ett av de kjekkeste fagene					
Jeg liker Naturfag på skolen					
Jeg har lyst å lære naturfag for å få en god karakter i Naturfaget på skolen					
Hvis jeg ikke får en god karakter i Naturfag blir de voksne hjemme sinte eller skuffet					
Hvis jeg får en god karakter i Naturfag får jeg en belønning fra de voksne hjemme					
Jeg vil lære om naturfag fordi det gjør at jeg kan lage kule ting på fritiden (for eksempel slim, elektronikk, hudkrem)					
Naturfaget på skolen har gjort at jeg forstår klimaendringer eller andre saker om miljøet bedre					
Jeg vil lære mye i Naturfag fordi det er viktig for samfunnet at alle kan litt naturfag					
Jeg synes at Naturfag er kult					
I vennegjengen min er det kult å få gode karakterer, og jeg vil derfor få god karakter i Naturfag					

Hva fikk du i standpunkt karakter i Naturfag til sommeren 2017? _____
 (Skriv hva du fikk på siste prøve dersom du er elev i 8. klasse)

Gutt: _____ Jente: _____ (sett kryss ved siden av det som passer)

VEDLEGG 3 – oversikt over svar på spørreskjema

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	Kjønn	Karakter
1	5	5	5	3	5	4	3	2	3	4	3	3	1	3	4	4	3	3	3	3	3	3	1	4
2	5	5	4	2	5	2	3	2	2	3	2	1	1	1	3	2	3	2	4	3	3	1	1	3
3	5	3	3	5	5	5	2	2	4	2	2	3	5	5	5	5	5	5	5	3	4	3	1	
4	5	5	5	2	5	5	3	3	1	5	1	3	1	1	1	5	1	5	5	1	3	1	1	
5	4	5	4	4	5	3	3	3	3	3	2	1	1	3	2	1	3	3	2	3	4	3	1	2
6	5	5	5	5	5	5	4	3	4	4	4	3	3	3	4	1	1	3	4	3	3	4	1	3
7	5	5	5	5	5	3	3	5	3	3	3	5	5	5	5	1	1	1	5	5	5	5	1	5
8	5	5	5	3	5	5	3	5	3	5		1	3	3	1	2	3	5	3	5	5	4	1	
9	5	5	5	4	5	5	5	5	5	3	3	2	2	2	5	1	2	3	4	4	4	5	1	5
10	5	5	5	5	5	4	5	5	4	1	3	4	2	4	5	1	3	4	4	5	5	1	1	5
11	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	3	3	4	4	4	2	3	5	3	4	4	5	0	4
12	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4	5	3	2	3	4	3	1	4	4	4	5	4	1	4
13	5	5	5	5	1	5	3	3	3	1	3	5	5	5	5	4	1	5	1	5	5	5	1	5
14	5	4	4	4	3	2	5	4	3	4	3	3	3	4	4	3	5	3	1	3	2	5	0	4
15	5	4	4	4	3	3	5	4	4	5	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	0	
16	4	5	5	2	3	4	3	4	3	5	4	3	3	4	4	3	1	3	4	5	4	4	0	4
17	5	5	5	2	3	4	3	3	3	3	4	5	5	5	1	1	3	3	4	5	3	0	5	
18	4	2	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4		4	4	4	4	3	4	3	4	0	4	
19	5	5	5	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	1	4	4	5	5	2	1	5
20	5	5	5	3	4	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	1	1	4	5	3	5	1	0	5
21	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	2	1	2	4	1	4	3	4	4	3	3	0	4
22	5	4	5	4	5	5	3	4	4	3	3	3	3	4	4	1	5	3	3	4		3	0	4
23	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	3	3	4	3	2	5	4	3	4	4	0	4
24	5	5	5	5	5	4	5	5	4	2	4	5	5	5	5	1	1	4	5	5	5	3	1	
25	5	5	5	4	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	1	2	5	5	5	5	4	0	5
26	5	5	3	5	5	1	2	2	5	3	3	3	2	1	5	3	5	3	3	3	4	3	1	2
27	5	4	5	2	4	1	3	3	2	2	3	2	1	2	2	1	5	1	2	3	2	2	1	4
28	4	5	5	3	4	2	4	3	5	3	3	2	2	2	5	3	2	2	4	4	3	5	1	4
29	5	5	4	3	5	5	5	3	3	5	3	4	5	5	5	1	5	1	5	5	5	3	0	6

VEDLEGG 3 - fortsettelse

31	4	5	5	5	5	3	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	5	1	3	3	3	2	2	1	4
32	5	4	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5	3	2	4	5	5	5	5	1	5
33	5	5	4	5	3	4	5	4	3	1	3	4	4	5	5	5	1	4	4	5	4	3	1	5	
34	5	5	5	5	2	3	4	3	3	4	3	5	4	5	4	3	4	2	1	3	5	3	0	4	
35	5	1	2	5	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	4	1	2	1	1	3	3	5	1	5	
36	5																							1	3
37	5	5	4	4	4	5	3	3	2	3	2	3	2	2	5	1	1	2	2	2	2	1	0	1	
38	5	5	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	5	4	2	3	3	3	3	0	5	
39	5	4	5	5	5	2	2	3	3	4	3	1	2	2	3	4	1	3	4	2	3	3			
40	5	5	5	4	5	5	3	3	4	3	3	3	1	3	4	1	1	3	4	4	4	5	0	4	
41	5	5	5	3	5	3	3	3	3	1	3	2	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
42	5	4	5	3	5	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	1	4	3	3	4	3	3	1	3	
43	5	5	5	5	5	3	5	2	1	2	4	5	4	4	1	3	1	5	5	5	4	0	6		
44	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	1	5	5	5	5	5	5	0	3	
45	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	1	5	5	5	5	4	1	5	
46	5	5	4	5	5	3	4	5	4	3	3	2	3	4	3	5	5	4	3	4	4	3	1		
47	5	4	5	2	4	3	4	5	2	4	3	4	2	4	4	3	1	1	2	3	1	1	0	5	
48	5	5	5	2	4	3	5	5	4	4	3	3	3	3	4	2	2	4	3	4	4	4	0	4	
49	5	5	5	5	4	3	4	5	3	3	3	4	4	4	4	1	1	3	5	5	5	3	1	4	
50	5	5	5	4	5	5	4	4	4	3	1	4	4	3	4	4	1	1	5	5	4	4	0	5	
51	5	5	5	4	5	5	4	4	4	1	4	3	3	4	4	1	1	5	5	5	5	5	0	5	
52	5	5	4	4	5	4	3	4	4	3	3	4	3	5	5	3	3	5	4	3	4	2	0	5	
53	5	5	5	4	4	5	4	4	4	3	3	4	3	3	5	4	5	4	5	5	4	5	0	5	
54	5	5	4	5	5	3	2	2	3	1	1	3	3	5	5	2	1	3	4	5	4	1	0	5	
55	5	5	5	3	4	5	3	2	3	3	2	3	1	3	3	1	1	3	3	4	3	2	0	5	
56	5	5	5	5	5	5	2	3	1	1	2	5	5	5	5	4	1	5	4	4	5	3	0	5	



Nils Kristian Rossing

7491 TRONDHEIM

Vår dato: 17.11.2017

Vår ref: 56638 / 3 / LAR

Deres dato:

Deres ref:

Tilrådning fra NSD Personvernombudet for forskning § 7-27

Personvernombudet for forskning viser til meldeskjema mottatt 16.10.2017 for prosjektet:

56638	<i>Elevers erfaringer i forbindelse med undervisningsopplegget "LED-lykt" ved Science Circus</i>
Behandlingsansvarlig	<i>NTNU, ved institusjonens øverste leder</i>
Daglig ansvarlig	<i>Nils Kristian Rossing</i>
Student	<i>Stine Wereide Rugland</i>

Vurdering

Etter gjennomgang av opplysningene i meldeskjemaet og øvrig dokumentasjon finner vi at prosjektet er unntatt konsesjonsplikt og at personopplysningene som blir samlet inn i dette prosjektet er regulert av § 7-27 i personopplysningsforskriften. På den neste siden er vår vurdering av prosjektopplegget slik det er meldt til oss. Du kan nå gå i gang med å behandle personopplysninger.

Vilkår for vår anbefaling

Vår anbefaling forutsetter at du gjennomfører prosjektet i tråd med:

- opplysningene gitt i meldeskjemaet og øvrig dokumentasjon
- vår prosjektvurdering, se side 2
- eventuell korrespondanse med oss

Meld fra hvis du gjør vesentlige endringer i prosjektet

Dersom prosjektet endrer seg, kan det være nødvendig å sende inn endringsmelding. På våre nettsider finner du svar på hvilke [endringer](#) du må melde, samt endringskjema.

Opplysninger om prosjektet blir lagt ut på våre nettsider og i Meldingsarkivet

Vi har lagt ut opplysninger om prosjektet på nettsidene våre. Alle våre institusjoner har også tilgang til egne prosjekter i [Meldingsarkivet](#).

Vi tar kontakt om status for behandling av personopplysninger ved prosjektslutt

Ved prosjektslutt 28.05.2018 vil vi ta kontakt for å avklare status for behandlingen av personopplysninger.

Dokumentet er elektronisk produsert og godkjent ved NSDs rutiner for elektronisk godkjenning.

Se våre nettsider eller ta kontakt dersom du har spørsmål. Vi ønsker lykke til med prosjektet!

Vennlig hilsen

Marianne Høgetveit Myhren

Lasse André Raas

Kontaktperson: Lasse André Raas tlf: 55 58 20 59 / Lasse.Raa@nsd.no

Vedlegg: Prosjektvurdering

Kopi: Stine Wereide Rugland, stinewr@stud.ntnu.no

Personvernombudet for forskning



Prosjektvurdering - Kommentar

Prosjektnr: 56638

FORMÅL

Undersøke om undervisningsopplegget ved Jærmuseet, avd Science Circus, kalt "LED-lykt" påvirker elevers motivasjon for læring i naturfag.

DATAINNSAMLING

Det vil registreres personopplysninger gjennom gruppeintervjuer med og observasjon av elever. Personvernombudet legger til grunn at det kun registreres personopplysninger om elever som har samtykket til dette. Dersom det ikke registreres opplysninger om identifiserbare enkeltelever under observasjon, bør likevel elevenes foreldre av etiske hensyn informeres om at forsker vil være til stede i undervisningen.

I tillegg vil det gjennomføres en anonym spørreundersøkelse. Personvernombudet legger til grunn at de eneste bakgrunnsopplysningene som registreres i spørreundersøkelsen er kjønn og standpunkt karakter, slik at det ikke vil være mulig å identifisere enkeltelever i dette datamaterialet.

INFORMASJON OG SAMTYKKE

Utvalget informeres skriftlig om prosjektet og samtykker til deltakelse. Det innhentes også samtykke fra elevenes foreldre. Informasjonsskrivet er hovedsakelig godt utformet. Det må imidlertid tilføyes informasjon om observasjonsdelen av prosjektet, samt kontaktinformasjon til daglig ansvarlig for prosjektet (Nils Kristian Rossing).

SENSITIVE OPPLYSNINGER

Personvernombudet tar høyde for at det vil behandles sensitive personopplysninger om helseforhold. Begrepet helseforhold skal forstås i en vid forstand, som omfatter en persons tidligere, nåværende og fremtidige psykiske og fysiske helse. Dette inkluderer blant annet selvoppfatning vedrørende faglig kompetanse og sosiale evner, selvverd og opplevelse av skolehverdagen. Det bør utøves særlig forsiktighet ved behandling av sensitive personopplysninger, både når det gjelder etiske problemstillinger, innhenting av data og informasjonssikkerhet underveis.

BARN I FORSKNING

Merk at når barn skal delta aktivt, er deltakelsen alltid frivillig for barna, selv om de foresatte samtykker. Barna bør få alderstilpasset informasjon om prosjektet, og det må sørges for at de forstår at deltakelse er frivillig og at de når som helst kan trekke seg dersom de ønsker det.

DATASIKKERHET

Personvernombudet legger til grunn at forsker etterfølger NTNU sine interne rutiner for datasikkerhet. Dersom personopplysninger skal lagres på privat datamaskin, bør opplysningene krypteres tilstrekkelig.

PUBLISERING AV PERSONOPPLYSNINGER

Det oppgis i meldeskjema at personopplysninger skal publiseres. Ettersom det oppgis det motsatte i informasjonsskrivet, legger personvernombudet til grunn at dette ikke stemmer, og at publiseringen dermed vil være anonym.

DELING AV PERSONOPPLYSNINGER

Det oppgis at det skal deles personopplysninger med biveileder tilknyttet Science Circus, Jærmuseet. Det oppgis samtidig i informasjonsskriv at det er kun studenten som vil ha tilgang på personopplysninger i prosjektet. Personvernombudet legger til grunn at sistnevnte stemmer, og at kun anonymiserte data vil deles.

PROSJEKTSLUTT

Forventet prosjektslutt er 28.05.2018. Ifølge prosjektmeldingen skal innsamlede opplysninger da anonymiseres. Anonymisering innebærer å bearbeide datamaterialet slik at ingen enkeltpersoner kan gjenkjennes. Det gjøres ved å:

- slette direkte personopplysninger (som navn/koblingsnøkkel)
- slette/omskrive indirekte personopplysninger (identifiserende sammenstilling av bakgrunnsopplysninger som f.eks. bosted/arbeidssted, alder og kjønn)
- slette digitale lydopptak

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjekt

Informasjon til elever og foresatte

Hei! Mitt navn er Stine Wereide Rugland og jeg holder på med en mastergrad i naturfagsdidaktikk ved NTNU i Trondheim. I forbindelse med min masteroppgave ønsker jeg å studere elevenes erfaringer i etterkant av et undervisningsopplegg som Science Circus fra Jærmuseet skal holde for deres klasse. I studien min ønsker jeg å se på om undervisningsopplegget til Science Circus påvirker elevenes motivasjon for å lære naturfag.

Hva innebærer det å delta i undersøkelsen:

Som deltaker i studien vil du (elev) bli bedt om å svare på et spørreskjema på papir i etterkant av undervisningsopplegget. Spørreskjemaet er anonymt og svarene vil ikke kunne spores tilbake til deg, hverken av meg, av læreren eller andre. Det har ikke noe å si i skolesammenheng hva du svarer på spørsmålene. Å besvare undersøkelsen vil ta fra 5 til 10 minutter.

I tillegg til spørreundersøkelsen ønsker jeg å foreta et intervju med to (2) elever per klasse. Intervjuene blir gjennomført som gruppeintervju med to og to elever sammen. Intervjuet vil foregå samme dag, og jeg vil i samråd med læreren finne et tidspunkt som passer best i forhold til deres skoledag. Intervjuet vil vare i ca 20 minutter, og dere vil få anledning til å lese spørsmålene på forhånd.

Både spørreskjemaet og intervjuet vil handle om hvordan elevene opplevde undervisningsopplegget "LED-lykt".

Personvern:

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Det er kun jeg som har tilgang til datamaterialet, og alt materiale vil bli anonymisert.

Prosjektet skal etter planen avsluttes 25.05.2018.

Frivillig deltakelse:

Det er frivillig å delta i studien, og du kan når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn. Dersom du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli slettet.

Studien er meldt inn til Personvernombudet for forskning, NSD - Norsk senter for forskningsdata AS.

Dersom dere har spørsmål, ikke nøl med å ta kontakt. Mitt tlf.nr er 934 49 700 og e-post stinewr@stud.ntnu.no

På forhånd tusen takk for hjelpen!

Med vennlig hilsen
Stine Wereide Rugland

Samtykkeerklæring

Vennligst signer samtykkeerklæringen og lever til naturfagslærer.

Både jeg (foresatt) og mitt barn (eleven) er kjent med innholdet i studien. På bakgrunn av dette

- Samtykker vi*
- Samtykker vi ikke*

til å delta i forskningsprosjektet.

Dersom dere har samtykket, vennligst kryss av på følgende:

- Vi samtykker til å delta i spørreundersøkelsen*
- Vi samtykker til å delta i et gruppeintervju sammen med en medelev dersom vi blir spurt om dette*

(To kryss hvis dere samtykker til både intervju og spørreundersøkelse)

Navn på eleven: _____

Signatur foresatt m/dato: _____

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjekt

Informasjon til lærere / skoleansatte

Hei! Mitt navn er Stine Wereide Rugland, 25 år og studerer ved NTNU. Jeg er på andre året av en mastergrad i naturfagsdidaktikk og er godt i gang med min masteroppgave. I den anledning lurer jeg på om deres skole / din klasse er villige til å bidra til min datainnsamling.

Kort om prosjektet:

Min masteroppgave er et samarbeid mellom Science Circus ved Jærmuseet, NTNU og meg som masterstudent. Mitt mål for studien er å se på sammenhengen mellom undervisningsopplegget kalt "LED-lykt" som Science Circus gjennomfører, og elevenes motivasjon for videre arbeid og læring i naturfag. Jeg ønsker å se på om undervisningsopplegget elevene gjennomfører kan bidra til økt interesse for, og endre holdningene til naturfag, og om det kan føre til økt motivasjon for læring hos elevene.

For å kartlegge dette vil jeg gjennomføre kvalitative og kvantitative analyser. Jeg ønsker å dele ut et spørreskjema til elevene som gjennomfører det aktuelle undervisningsopplegget, og som de besvarer i etterkant. I tillegg ønsker jeg å intervju to elever per klasse i gruppe. Jeg anslår at spørreundersøkelsen kan ta opp til 10 minutter, og intervjuet opp til 15-20 minutter. Det vil bli anledning for elever med foreldre å få lese spørsmålene til intervjuet i forkant (for eksempel ved at foreldrene får tilsendt den på e-post) slik at de kan forberede seg. Jeg ønsker at du som naturfagslærer kan være behjelpelig til å plukke ut to elever til intervjuet. Det kan gjerne være elever som kjenner hverandre godt fra før og som er utadvendte slik at flyten i intervjuet blir bedre. Jeg ønsker å gjennomføre intervjuet i påfølgende time etter undervisningsopplegget, så det bør være elever som har mulighet til å avse en undervisningstime i det aktuelle faget for denne timen.

Prosjektet er meldt inn til Norsk senter for forskningsdata (NSD). Dersom dere samtykker til at jeg kan samle data i deres klasse, ber jeg om at dere deler ut et eget informasjonsskriv til elever og foresatte for den aktuelle klassen. Det er vedlagt som et eget dokument.

Dersom dere har spørsmål slår jeg mer enn gjerne av en prat!
Jeg kan nås på tlf: 934 49 700 eller stinewr@stud.ntnu.no

Håper på positiv respons!

Svar kan sendes til meg direkte, eller til Fredrik Motland Kirkemo fmk@jaermuseet.no /
Magne Hognestad magne.hognestad@jaermuseet.no.

Med vennlig hilsen
Stine Wereide Rugland

VEDLEGG 7 – nummerert liste over variabler

Variabler i kvantitativ analyse

1. Læreren informerte oss på forhånd om at Science Circus skulle komme på besøk.
2. Jeg synes det var kult å bygge LED-lykt.
3. Jeg synes det er kjekt med praktiske undervisningsopplegg uavhengig om det er Science Circus eller læreren som har ansvaret.
4. Jeg forstod hva alle komponentene til LED-lykten skulle brukes til.
5. Jeg føler jeg har lært noe av å ha Science Circus på besøk.
6. Jeg gleder meg til å fortelle de hjemme om besøket til Science Circus.
7. Besøket til Science Circus har gjort at jeg synes Naturfag er kulere nå enn før.
8. Besøket til Science Circus gjør at jeg får mer lyst til å lære nye ting i Naturfag.
9. Jeg vil gjøre mer for å få god karakter i Naturfag etter at Science Circus har vært på besøk.
10. Jeg ble overrasket over at Naturfag kan være så gøy.
11. Jeg gleder meg mer til naturfagsundervisningen etter besøket fra Science Circus enn jeg gjorde før.
12. Jeg gleder meg som regel til Naturfagstimene.
13. Naturfag er ett av de kjekkeste fagene.
14. Jeg liker Naturfag på skolen.
15. Jeg har lyst å lære naturfag for å få en god karakter i Naturfaget på skolen.
16. Hvis jeg ikke får en god karakter i Naturfag blir de voksne hjemme sinte eller skuffet.
17. Hvis jeg får en god karakter i Naturfag får jeg en belønning fra de voksne hjemme.
18. Jeg vil lære om naturfag fordi det gjør at jeg kan lage kule ting på fritiden (for eksempel slim, elektronikk, hudkrem).
19. Naturfaget på skolen har gjort at jeg forstår klimaendringer eller andre saker om miljøet bedre.
20. Jeg vil lære mye i Naturfag fordi det er viktig for samfunnet at alle kan litt naturfag.
21. Jeg synes at Naturfag er kult.
22. I vennegjengen min er det kult å få gode karakterer, og jeg vil derfor få god karakter i Naturfag.
23. Kjønn
24. Karakter

VEDLEGG 8 – syntax

Syntax masteroppgave

```
DATASET ACTIVATE DataSet1.  
FREQUENCIES VARIABLES=V5  
  /STATISTICS=STDDEV VARIANCE MEAN  
MEDIAN  
  /HISTOGRAM NORMAL  
  /ORDER=ANALYSIS.
```

```
FREQUENCIES VARIABLES=V8  
  /STATISTICS=STDDEV VARIANCE MEAN  
MEDIAN  
  /HISTOGRAM NORMAL  
  /ORDER=ANALYSIS.
```

```
FREQUENCIES VARIABLES=V4  
  /STATISTICS=STDDEV VARIANCE MEAN  
MEDIAN  
  /HISTOGRAM NORMAL  
  /ORDER=ANALYSIS.
```

```
REGRESSION  
  /DESCRIPTIVES MEAN STDDEV CORR SIG  
N  
  /MISSING LISTWISE  
  /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA  
CHANGE ZPP  
  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)  
  /NOORIGIN  
  /DEPENDENT V5  
  /METHOD=ENTER Kjønn  
  /METHOD=ENTER Karakter  
  /SCATTERPLOT=(*ZRESID ,*ZPRED)  
  /RESIDUALS HISTOGRAM(ZRESID)  
NORMPROB(ZRESID).
```

```
REGRESSION  
  /DESCRIPTIVES MEAN STDDEV CORR SIG  
N  
  /MISSING LISTWISE  
  /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA  
CHANGE ZPP  
  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)  
  /NOORIGIN  
  /DEPENDENT V8
```

```
/METHOD=ENTER Kjønn  
/METHOD=ENTER Karakter  
/SCATTERPLOT=(*ZRESID ,*ZPRED)  
/RESIDUALS HISTOGRAM(ZRESID)  
NORMPROB(ZRESID).  
REGRESSION  
  /DESCRIPTIVES MEAN STDDEV CORR SIG  
N  
  /MISSING LISTWISE  
  /STATISTICS COEFF OUTS CI(95) R ANOVA  
CHANGE  
  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)  
  /NOORIGIN  
  /DEPENDENT V8  
  /METHOD=ENTER V12  
  /METHOD=ENTER V14  
  /SCATTERPLOT=(*ZRESID ,*ZPRED)  
  /RESIDUALS HISTOGRAM(ZRESID)  
NORMPROB(ZRESID).
```

```
DATASET ACTIVATE DataSet1.  
REGRESSION  
  /DESCRIPTIVES MEAN STDDEV CORR SIG  
N  
  /MISSING LISTWISE  
  /STATISTICS COEFF OUTS CI(95) R ANOVA  
CHANGE  
  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)  
  /NOORIGIN  
  /DEPENDENT V5  
  /METHOD=ENTER Kjønn  
  /METHOD=ENTER Karakter  
  /SCATTERPLOT=(*ZRESID ,*ZPRED)  
  /RESIDUALS HISTOGRAM(ZRESID)  
NORMPROB(ZRESID)  
  /SAVE PRED ZPRED ADJPRED RESID  
ZRESID.
```

```
REGRESSION  
  /DESCRIPTIVES MEAN STDDEV CORR SIG  
N  
  /MISSING LISTWISE
```

```
/STATISTICS COEFF OUTS CI(95) R ANOVA  
CHANGE  
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)  
/NOORIGIN  
/DEPENDENT V4  
/METHOD=ENTER Kjønn  
/METHOD=ENTER Karakter  
/SCATTERPLOT=(*ZRESID ,*ZPRED)  
/RESIDUALS HISTOGRAM(ZRESID)  
NORMPROB(ZRESID).
```

```
REGRESSION  
/DESCRIPTIVES MEAN STDDEV CORR SIG  
N  
/MISSING LISTWISE  
/STATISTICS COEFF OUTS CI(95) R ANOVA  
CHANGE  
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)  
/NOORIGIN  
/DEPENDENT V4  
/METHOD=ENTER V12  
/METHOD=ENTER V14  
/SCATTERPLOT=(*ZRESID ,*ZPRED)  
/RESIDUALS HISTOGRAM(ZRESID)  
NORMPROB(ZRESID).
```

VEDLEGG 9 – Notatskjema intervju

<p>Kan dere fortelle meg litt om hva dere synes om Naturfag på skolen?</p> <p>Hva er det som gjør at dere synes / ikke synes Naturfag er kjekt?</p>	
<p>Kan dere fortelle om hvordan undervisningen er når dere ikke har praktiske aktiviteter?</p>	
<p>Hvor ofte har dere praktiske aktiviteter?</p>	
<p>Hvorfor tror dere vi har praktiske aktiviteter i undervisningen i Naturfag?</p>	
<p>Hva synes dere om at Science Circus kommer på besøk og holder show + opplegg for dere?</p>	

<p>Hva synes dere om at Science Circus hadde undervisningen i dag i stedet for læreren?</p>	
<p>Tenker dere at dere lærte noe av undervisningsopplegget som Science Circus holdt for dere?</p> <p> Kan dere fortelle litt om hva dere lærte?</p> <p> Hva kunne evt vært annerledes for at dere skulle lært noe eller lært mer?</p>	
<p>Er det noe i med besøket til Science Circus i dag som har gjort dere mer interesserte i Naturfag? Altså at dere synes Naturfag er kjekkere nå enn før.</p>	

<p>Forstod dere hva dere jobbet med i dag? Hvor komponentene skulle, hva de gjorde, sluttet krets mm.</p>	
<p>Hva var det beste med å ha besøk av Science Circus i dag?</p>	


VEDLEGG 10 – kategorisering av spørsmål


Spørreskjema til elever som har bygget LED-lykt

Nesten alle spørsmålene er skrevet som påstander. Du krysser av i den boksen som passer best til hva du synes om påstanden. Det har ingenting å si for karakteren din i naturfag hva du svarer på denne spørreundersøkelsen. Spørreskjemaet er helt anonymt, og hverken jeg (Stine), lærerne dine eller andre kan finne ut nøyaktig hva DU har svart. Tusen takk for at du deltar i undersøkelsen min! Det er til veldig stor hjelp. Hilsen Stine, lærerstudent ved NTNU

Indre motivasjon ytre motivasjon autonom motivasjon holdninger Science Circus

Spørsmål om besøket av Science Circus i dag

	Veldig uenig	Litt uenig	Verken enig eller uenig	Litt enig	Veldig enig
Læreren informerte oss på forhånd om at Science Circus skulle komme på besøk					
Jeg synes det var kult å bygge LED-lykt					
Jeg synes det er kjekt med praktiske undervisningsopplegg uavhengig om det er Science Circus eller læreren som har ansvaret					
Jeg forstod hva alle komponentene til LED-lykten skulle brukes til					
Jeg føler jeg har lært noe av å ha Science Circus på besøk					
Jeg gleder meg til å fortelle de hjemme om besøket til Science Circus					
Besøket til Science Circus har gjort at jeg synes Naturfag er kulere nå enn før					
Besøket til Science Circus gjør at jeg får mer lyst til å lære nye ting i Naturfag					
Jeg har mer lyst til å få god karakter i Naturfag etter at Science Circus har vært på besøk enn jeg hadde før besøket.					
Jeg ble overrasket over at Naturfag kan være så gøy					
Jeg gleder meg mer til naturfagsundervisningen etter besøket fra Science Circus enn jeg gjorde før					

	Veldig uenig	Litt uenig	Verken enig eller uenig	Litt enig	Veldig enig
Jeg gleder meg til naturfagstimene.					
Naturfag er ett av de kjekkeste fagene.					
Jeg liker Naturfag på skolen					
Jeg har lyst å lære naturfag for å få en god karakter i Naturfaget på skolen.					
Hvis jeg ikke får en god karakter i Naturfag blir de sinte eller skuffet hjemme.					
Hvis jeg får en god karakter i Naturfag får jeg en belønning fra voksne hjemme					
Jeg vil lære naturfag fordi det gjør at jeg kan lage kule ting på fritiden (for eksempel slim, elektronikk, hudkrem)					
Naturfaget på skolen har gjort at jeg forstår klimaendringer eller andre saker om miljøet bedre					
Jeg vil lære mye i Naturfag fordi det er viktig for samfunnet at alle kan litt naturfag					
Jeg synes at Naturfag er kult					
I vennegjengen min er det kult å få gode karakterer, og jeg vil derfor få god karakter i Naturfag					

Hva fikk du i standpunkt karakter i Naturfag til sommeren 2017? _____

Kjønn: Gutt: _____ Jente: _____ (sett kryss ved siden av det som passer)