

Ivar Morkemo Johansen

## Verdien av læringsformer i jakten på økt kunnskap og gode holdninger

En kvantitativ studie om hvordan læringsformer påvirker elevers læringsutbytte og holdninger i naturfag

Masteroppgave i naturfag. Grunnskolelærerutdanning 1.-7. trinn.  
Veileder: Kristin Elisabeth Haugstad

Mai 2022



Ivar Morkemo Johansen

# **Verdien av læringsformer i jakten på økt kunnskap og gode holdninger**

En kvantitativ studie om hvordan læringsformer påvirker elevers læringsutbytte og holdninger i naturfag

Masteroppgave i naturfag. Grunnskolelærerutdanning 1.-7. trinn.  
Veileder: Kristin Elisabeth Haugstad  
Mai 2022

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap  
Institutt for lærerutdanning



**NTNU**

Kunnskap for en bedre verden



# Sammendrag

Denne masteroppgaven bygger på et innsamlet datagrunnlag og teoretisk empiri om utforskende naturfaglig undervisning, motivasjon og holdningsarbeid i skolen. Det teoretiske grunnlaget er forankret i tidligere forskning, og ser nærmere på definisjonen av utforskende arbeid og tilhørende kritiske blikk, naturfaglig undervisning og forskninger på effekten av lærerstyrte og elevstyrte læringsformer. Det innsamlede datamaterialet er bygget på en kvantitativ tilnærming med et pre- og posttestdesign med tilhørende spørreskjema og undervisninger.

Historisk sett har det ifølge Cervetti & Barber (2008) vært to undervisningsformer tilhørende naturfaget, en tekstdominert og en praktisk dominert. Den praktiskdominerende undervisningen har slått rot i det norske skolesystemet i dag, og med fagfornyelsene og tilførselen av Forskerspiren skal lærere i dag legge til rette for utforskende og praktiske undervisninger der elevene får kjenne på utforskertrangen og undringen. Ifølge Utdanningsdirektoratet (2020) skal elevene oppleve naturfaget som et praktisk og utforskende fag der elevene skal utvikle skaperglede og forståelse av naturfaglig teori. Selv om utforskende undervisningen med praktiske læringsformer er godt etablert, finnes det studier og forskere som retter en pekefinger mot den utforskende metoden, og kritiserer effekten utforskende undervisning har på elevenes læringsutbytte. Denne masteroppgaven ser nærmere på denne kritikken og hvordan ulike læringsformer innad i utforskende undervisning kan føre til økt læringsutbytte i temaet kjemiske reaksjoner, og hvordan holdningene til elevene er i etterkant av undervisningene.

Forskningen er gjennomført i samarbeid med Høytoppen barneskole, en reel norsk barneskole, men med et fiktivt navn. Elevene svarte på pretesten med spørsmål tilhørende temaet kjemiske reaksjoner, før de en uke etterpå fikk delta i en utforskende undervisning, der de så fikk svare på posttesten og et spørreskjema. Spørreskjemaet er bygget rundt tema som handler om holdninger til undervisningene de deltok i, naturfaget generelt, opplevd vanskelighetsgrad og personlige interesser. Dette er gjort for å kunne belyse holdningene til elevene i etterkant. Undervisningen er bygget opp på like rammer og handler om samme tema, men inneholder to ulike læringsformer, en lærerstyrt og en elevstyrt. Gjennomsnittresultatet på antallet riktig svar avgitt på pretesten og posttesten er analysert med en «Paired Sample t-test» i SPSS og fem enkeltelever er valgt ut på forskjellig grunnlag for å belyse et mangfold i en klasse.

Den utforskende tilnærmingen har kommet for å bli, og det med god grunn. Utforskende undervisning skaper et variert klasserom og gir elevene en fin mulighet til å utvikle sin proksimale utviklingssone gjennom samarbeid med medelever og veiledning av lærer. Kritikerne av utforskende undervisningsmetode har et poeng, og begge læringsformene, både lærerstyrt og elevstyrt gir en positiv endring og et bedre læringsutbytte for elevene. Men der den lærerstyrte læringsformen kan svekke motivasjonen til elevene og være kjedelig, gir den i denne forskningen en større endring i antallet riktige svar. Den elevstyrte læringsmetoden kan risikere å gjøre at det faglige blir husket, men ikke forstått, men til gjengjeld kan den skape motivasjon og skaperglede. Det er viktig at man som lærer er bevisst på hvorfor man bruker utforskende undervisning, og at man gir elevene en teoretisk grunnmur før de blir introdusert for utforskende problemløsninger.



# Abstract

This master thesis builds upon collected data and an empirical data about inquiry-based learning in science, student motivation and student attitude towards the science subject. The theoretical basis is rooted in previous research and looks more closely at the definition of exploratory work and associated critical perspectives, science teaching and research on the effect of teacher-led and student-led forms of learning. The collected data material is built on a quantitative approach with a pre- and post-test design with accompanying questionnaires and science teaching. The research was conducted with two 5<sup>th</sup> grade classes over a period of one week.

Historically, according to Cervetti & Barber (2008), there has been two teaching methods connected to the science subject, one text-dominated and one inquiry-based-dominated. The inquiry-based teaching has been implemented in the Norwegian school system today, and with the subject renewals and the addition of Forskerspiren, teachers today will facilitate exploratory and practical teaching where students get familiar with the urge to explore and wonder. According to the Norwegian Directorate of Education (2020), student should experience science as a practical and exploratory subject where they should develop creative joy and understanding of science theory. Although exploratory teaching with practical forms of learning is well established, there are studies and researchers who point the finger at the exploratory method and criticize the effect exploratory teaching has on students' learning outcomes. This master's thesis takes a closer look at this critique and how different forms of learning within exploratory teaching can lead to increased learning outcomes in the topic of chemical reactions, and how the students' attitudes towards science are after the lessons with different educational approaches.

The research was carried out in collaboration with Høytoppen primary school, an existing Norwegian primary school given a fictitious name. The students answered the pretest with questions related to the topic of chemical reactions, before a week later, they were allowed to participate in an exploratory teaching. They were then allowed to answer the post-test and a questionnaire. The questionnair covers several topics, which includes student opinion on the teaching and activities, subject difficulty, and personal interest. The teaching was built on the same framework and was about the same topic, but contains two different forms of learning, a teacher-led and a student-led. The average result on the number of correct answers given on the pre-test and the post-test was analyzed with a "Paired Sample t-test" in SPSS and five individual students were selected to illuminate a diversity in a class.

The exploratory approach has come to stay, and with good reason. Exploratory teaching demands a classroom which provides various educational approaches to the subject, giving students a great opportunity to develop their proximal development zone through collaboration with fellow students and close teacher guidance. The critics of exploratory teaching methods have a point, and both forms of learning, both teacher-led and student-led, provide a positive change and a better learning outcome for students. But whereas the teacher-led learning strategy can weaken the student's motivation and be boring, in this research shows that it gives an increasing change in the number of correct answers. Using the student-led learning method, you risk loosing the academic perspective. However, it can provide motivation, creative joy, and engagement. As a teacher, it is important to know why you choose to use the exploratory approach in problem solving, and make sure you provide a sound theoretical foundation before being introduced to exploratory problem solving.





# Forord

Fem år på lærerutdanningen er snart ved veis ende, og det har vært en svært læringsrik og morsom reise der jeg har fått lært mye om meg selv som lærer og fått utviklet min egen læreridentitet. I tillegg har jeg møtt fantastisk flotte lærere og blitt kjent med flere flinke framtidige lærere. Denne masteroppgaven og forskningstemaet bygger på en personlig interesse og motivasjon for å få en bedre forståelse for temaet utforskende undervisning og tilhørende læringsformer. Prosessen med forskningen har vært lang og tidkrevende, i perioder svært vanskelig, men også ekstremt nyttig, lærerik og morsom. Det har vært en artig reise å se mine personlige ideer og tanker utfolde seg til å bli et grunnlag for denne siste «testen» før jeg går ut i yrket som ferdig utdannet lærer. Fem år virket som en lang tid å skulle bruke på utdanningen, men når jeg nå sitter her og ser oppgaven ta sin helhetlige form innser jeg at fem år raser fortere forbi enn man skulle tro.

Arbeidet som er lagt ned i forskningen er i all hovedsak gjort av meg selv, men jeg kan ikke gå foruten å rette en ekstra takk til veileder, studentkamerater og familie for å ha hjulpet meg gjennom dette siste semesteret, med forskningen og utdanningsløpet generelt. Det har vært et langt semester, men med hjelp av de rundt meg er målet nådd.

På bakgrunn av dette ønsker jeg først og fremst å rette en stor takk til min veileder fra Norges tekniske-naturvitenskapelige universitet, Kristin Elisabeth Haugstad som hele veien har stått ved min side og støttet meg gjennom semesteret. Kristins faglige kunnskap og forståelse for undervisning i naturfag har vært til stor hjelp og hun har gjennom hele prosessen vist en iver og interesse, samt hatt en formativ innstilling i tilbakemeldingene som i stor grad har påvirket motivasjonen min i en positiv grad. Arbeidet hennes gjennom veiledninger, seminarer, møter og gjennomlesinger har gjort det mulig for meg å ferdigstille denne masteroppgaven.

Jeg vil også rette en stor takk til en annen veileder og min tidligere foreleser Bernt Rønning for møtene som har gitt meg innsikt og forståelse for det statistiske verktøyet SPSS. På grunn av Bernt har jeg tilegnet meg nok kunnskap til å forstå og tolke resultatene SPSS regnet ut.

I tillegg til veileder og foreleser fra NTNU ønsker jeg å rette en stor takk til medstudentene mine på utdanningen for fem flotte år og mange morsomme minner. Og en spesiell takk rettes til Pål Kjøsnes Aftret og Petter Blaafjell. Pål og Petter har gjennom hele semesteret gitt gode råd, tips og innspill som har gjort at jeg har hatt mulighet til å utarbeide oppgaven på best mulig måte. Helt tilbake til 2. året på utdanningen har vi stått sammen og de har hjulpet meg gjennom semesteroppgaver, eksamensperioder og innleveringer, noe jeg aldri ville vært foruten.

Andre som fortjener en takk, er nære venner, familien og kjæresten min, som gjennom perioden har støttet meg og rettlest oppgaven i sin helhet. En stor takk rettes også til de to klassene som stilte opp som informanter og lærerne og ledelsen på barneskolen som lot meg komme å gjennomføre innsamlingen. Takk for samarbeidsviljen deres og at dere stolte nok på meg til å la meg komme å gjennomføre det som trengtes.

Trondheim, mai 2022

*Ivar Morkemo Johansen*



# Innhold

Figurer .....	xiii
Tabeller .....	xiii
1 Innledning .....	1
2 Teori .....	5
2.1 Naturfagundervisning.....	5
2.1.1 Utforskende undervisning .....	6
2.1.2 Forskerspiren.....	7
2.2 Kritiske aspekter ved utforskende arbeidsmetoder.....	7
2.2.1 Begrensinger i klasserommet.....	8
2.3 Elevers drivkraft i skolehverdagen .....	9
2.3.1 Elevers motivasjon .....	9
2.3.1.1 Hvordan påvirke elevenes motivasjon? .....	10
2.3.2 Elevers interesser.....	11
2.4 Læringsformer i skolen .....	12
2.4.1 Lærerstyrt læring .....	12
2.4.2 Elevstyrt læring .....	13
3 Metode .....	15
3.1 Forskningsstrategi og innhold .....	15
3.2 Informantgruppene .....	15
3.3 Forskningsdesign.....	16
3.3.1 Pre- og posttest .....	16
3.3.2 Spørreskjema .....	17
3.3.3 Undervisninger .....	18
3.4 Datainnsamlingen i praksis.....	18
3.4.1 Innsamling av pre- og posttester .....	18
3.4.2 Gjennomføring av undervisninger.....	19
3.4.2.1 Gjennomgang av undervisning med elevstyrt læringsform.....	19
3.4.2.2 Gjennomføring av undervisning med lærerstyrt læringsform.....	20
3.5 Analysemetode .....	21
3.5.1 SPSS: «Paired Sample T-test» .....	21
3.5.2 Spørreskjema .....	22
3.6 Troverdighet og reliabilitet.....	22
4 Resultat.....	25
4.1 Størrelse på endringen i svar .....	25
4.1.1 Gruppe 1 – lærerstyrt aktivitet.....	25

4.1.2	Gruppe 2 – elevstyrt aktivitet .....	26
4.2	Nærmer blikk på noen informanter .....	27
4.3	Informantenes holdninger til innholdet og naturfaget .....	29
4.3.1	Undervisning, aktiviteter og tema .....	29
4.3.2	Aktiviteter og tema .....	32
4.3.3	Fritid og framtid .....	34
4.3.4	Vanskelighetsgrad .....	36
5	Drøfting .....	39
5.1	Utforskende arbeid – på godt og vondt .....	39
5.2	Holdninger til naturfag i etterkant av undervisningene .....	41
5.2.1	Holdninger til undervisning, tema og aktiviteter .....	42
5.2.2	Aktiviteter og tema .....	43
5.2.3	Fritid og framtid .....	45
5.2.4	Opplevd vanskelighetsgrad .....	46
5.3	Naturfaglig motivasjon og forebygging .....	47
5.4	Begrensinger i forskningen .....	50
5.4.1	Størrelsen på datamaterialet og framtidige endringer .....	50
5.4.2	Bearbeiding av datamaterialet .....	51
6	Konklusjon .....	53
	Referanser .....	55
	Vedlegg .....	58

## Figurer

Figur 1: Forskningsdesign. Pilene representerer rekkefølge i innsamlingen.....	16
Figur 2: Oversikt over svar på påstand 1 .....	29
Figur 3: Oversikt over svar på påstand 2 .....	30
Figur 4: Oversikt over svar på påstand 3 .....	31
Figur 5: Oversikt over svar på påstand 6 .....	32
Figur 6: Oversikt over svar på påstand 10 .....	33
Figur 7: Oversikt over ønskede tema for videre arbeid. ....	33
Figur 8: Oversikt over svar på påstand 7 .....	34
Figur 9: Oversikt over svar på påstand 11 .....	35
Figur 10: Oversikt over svar på påstand 12 .....	35
Figur 11: Oversikt over svar på påstand 4. ....	36
Figur 12: Oversikt over svar på påstand 5 .....	37
Figur 13: Oversikt over svar på påstand 9 .....	37

## Tabeller

Tabell 1: Gjennomsnittsutregning av gruppe 1 datamateriale .....	25
Tabell 2: «Paired Sample t-test – gruppe 1» .....	26
Tabell 3: Gjennomsnittsutregning av gruppe 2 datamateriale .....	26
Tabell 4: «Paired Sample t-test – gruppe 2» .....	26



# 1 Innledning

Naturfag er viktig og et sentralt fag i dagens skole som er utarbeidet for å gi muligheter for økt forståelse for vitenskapelig forskning og forståelse for verden rundt oss. Ifølge Sjøberg (2022) har naturfag en svært lang historie innen skolen og ble for første gang nevnt i et lovverk i 1860 i loven om allmueskolen. I starten møtte faget motstand da de utfordret religionen og det religiøse synet, men har over lang tid blitt etablert som ett av de viktigste fagene dagens barn og unge kan tilegne seg kunnskap i. Fra og med LK06 er naturfaget regnet som et gjennomgående fag i barne- og ungdomsskolen og den videregående skole med innhold som strekker seg bredt over kjemi, biologi, fysikk og teknologi.

«Flere studier viser at det historisk sett har vært to hovedretninger innen naturfagundervisning: tekstdominert undervisning forankret i læreboka og undervisning dominert av at elevene gjør praktiske aktiviteter» (Cervetti & Barber, 2008, sitert i Mork & Sørvik, 2016). Det påpekes videre at selv om det har vært to ulike retninger, har begge til felles å rett fokus på fakta og naturvitenskapens produkter framfor å rette fokus på refleksjon og samtaler. Ifølge Kjærnsli, Lie, Olsen & Roe (2007) kan vi via PISA-undersøkelsen se tendenser til at vi i Norge også har en slik undervisningsform der norske elever presterer best på oppgaver relatert til fakta og begrepsforståelse, og under gjennomsnittet på oppgaver relatert til argumentasjon og det å bruke naturfaglig evidens. Et viktig aspekt å tenke på er at selv om vi kan se tendenser til at vi også i Norge har en gjennomsyret undervisningsform som baserer seg på fakta og begrepsforståelse, har vi en læreplan som er i konstant utvikling. Undring, nysgjerrighet og utforskning er begreper som er vektlagt i de siste læreplanene og er noe som lærer i dag skal vektlegge. Dette skal brukes aktivt og være med på å bygge opp under utforskende arbeidsoppgaver i større grad.

Utforskende undervisning, arbeidsmåter og aktiviteter er noe som skal tilrettelegges i den norske skolen i dag og er noe dagens lærerstudenter på utdanningen også får innføring i å vektlegge på lærerskolen. I en TIMMS-rapport fra TIMMS-undersøkelsen i 1995 kommer det ifølge Kjærnsli, Lie og Turmo (2005) fram at lærerne som deltok i undersøkelsen i stor grad var enig i at motivasjonen hos elevene var det viktigste grunnlaget for praktisk arbeid og det var et fåtall av de som deltok som vektla praktiske ferdigheter som en grunnleggende faktor. Selv om dette gjenspeilet den naturfaglige undervisningen for 25 år siden er den ikke slik i dag. Dette har i dag endret seg, og med innføringen av LK06 og fagfornyelsen har de praktiske ferdighetene fått en mye større plass enn tidligere.

Elevene skal oppleve naturfag som et praktisk og utforskende fag. Elevene skal gjennom opplevelse, undring, utforskning og erfaring forstå verden omkring seg i et naturvitenskapelig perspektiv. Ved å arbeide praktisk og ved å lage egne modeller for å løse faglige utfordringer, kan elevene utvikle skaperglede, evne til nytenking og forståelse av naturfaglig teori. (Utdanningsdirektoratet, 2020).

Lærere i dag skal altså aktivt bruke utforskende undervisning og utforskende læringsformer for at elevene tilegner seg mest mulig kunnskap på en aktiviserende måte og ifølge Karseth, Kvamme og Ottesen (2020) er verbet «utforske» mest brukt i fagplanene

i LK20. Ifølge UiO er verbet brukt 143 ganger gjennom planene, noe som virkelig belyser at den utforskende trangen skal vektlegges.

Tidligere i utdanningsløpet har jeg skrevet en forskning- og utviklings oppgave der jeg så nærmere på ferdig utdannede læreres oppfatning om bruken av forsøk i undervisningen. Resultatmessig kom det tydelig fram en felles enighet og forståelse for viktigheten av praktisk arbeid i naturfagundervisningen. Tre lærere ble intervjuet, en nylig utdannet, en med lengre erfaring, og en lærer med flere tiår med skoleerfaring. Alle tre, hadde en felles enighet om at praktisk arbeid skaper en variert undervisning og gir en fin mulighet for elever som ellers sliter med skolearbeidet til å kjenne mestring og motivasjon gjennom det praktiske. Lærerne pekte også på det sosiale fellesskapet som et viktig aspekt i argumentasjonen for mer praktisk arbeid. Elevene får gjennom utforskende arbeid jobbet sammen på nye måter enn i andre fag og gir rom for gode elev-elev relasjoner og sosial læring av hverandre.

Selv om funnene i min tidligere forskning på feltet var gjennomsyret av positivitet overfor bruken av praktisk arbeid i utforskende undervisning, ble også funn som pekte i den andre retningen funnet. Det er flere forskere som har rettet kritikk overfor bruken og effektiviteten av utforskende arbeid og læreres bruk og forståelse av dette i praksis. Rammefaktorer omtales i kritikken og læreres kunnskapsnivå og erfaringer får gjennomgå. Forskere bak kritikken belyser punkter som usikkerhet for elevene, for stor variasjon, tidspress, lite effektivitet og vanskelig kobling mellom det teoretiske og det praktiske i omtalen.

Basert på tidligere forskning, tidligere funn, egen personlige interesse, omfanget av begrepet «utforske» og vektleggingen av utforskende arbeid i skolen, er fokuset rettet mot temaet utforskende undervisning med en tilspissing mot utforskende læringsformer i denne masteroppgaven. Jeg har personlig vært svært interessert i praktisk skolearbeid og det er den utforskende undervisningen jeg husker best fra egen skolegang. Med vekt på det kritiske synet og min framtidige rolle som naturfaglærer, ønsker jeg å få en dypere forståelse for effekten ulike læringsformer i en utforskende undervisning har for elever. Målet med denne masteroppgaven er å se på effekten læringsformene har for elevenes læringsutbytte i temaet kjemiske reaksjoner, men også hvordan læringsformene påvirker holdningene elevene har til faget. «Hvordan er elevers læringsutbytte av ulike læringsformer i en utforskende undervisning, og hvordan påvirkes elevenes holdninger til faget?» er problemstillingen som skal ligge til grunn og som skal bli besvart i denne oppgaven og tilhørende forskningsspørsmål skal være til hjelp:

- Hvordan kan elever motiveres av læringsformer?
- Hvordan er elevenes holdninger til naturfag etter et læringsformen er gjennomført?
- Hvordan påvirkes elevenes svar på posttesten av undervisningene og læringsformene?

For å svare på problemstillingen og forskningsspørsmålene er det benyttet en kvantitativ tilnærming til forskningen, med et pretest-posttest-design med tilhørende spørreskjema og to undervisninger om temaet kjemiske reaksjoner. Datainnsamlingen er gjennomført med en informantgruppe bestående av to 5. klasser på en barneskole som i denne oppgaven omtales som Høytoppen barneskole. Den statistiske tilnærmingen vil kunne belyse endringen i antallet riktige svar elevene avgir, og spørreskjemaet vil belyse hver



enkelt elev sine meninger om en rekke påstander relatert til undervisningene, temaet, læringsformene og naturfaget generelt.



## 2 Teori

### 2.1 Naturfagundervisning

Naturfag er nok et fag mange barn kan forbinde med mye forskjellig, som natur, blomster og trær, eller så kan det forbindes med forsøk, aktivt arbeid, hypoteser og testing. Alt er opp til hvordan læreren legger opp undervisningen og hva læreplanen sier er viktige mål elevene skal kunne. «I mange lands læreplaner i naturfag står det at elevene skal lære om hvordan naturvitenskapelig kunnskap dannes og hvordan forskere jobber» (Mork & Sørvik, 2016). Utdanningsdirektoratet har ifølge Mork og Sørvik (2016) sammenlignet den tidligere norske læreplanen LK06 med Sverige, Finland, Danmark, Skottland og New Zealand sine læreplaner og funnet ut at ambisjonsnivået er på likt nivå når det kommer til planlegging og gjennomføring av utforskende aktiviteter, men at ambisjonsnivået relatert til bruk, bearbeiding og vurdering av resultater fra utforskende aktiviteter og sentrale deler av naturfagets egenart er lavere enn de fem andre landene. På bakgrunn av dette ble læreplanen revidert, og endringer ble innført der den største endringen fikk navnet Forskerspiren.

Naturfagundervisningen skal ta for seg mye og naturfaget er bygd opp rundt fem kjerneelementer som tar for seg naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter, teknologi, energi og materier, jorda og livet på jorda og kropp og helse (kunnskapsdepartementet, 2020). Som lærer skal man altså undervise og lære opp barn og unge til å leve et fungerende liv med relevant kunnskap om seg selv og omgivelsene sine. Samtidig som at seksualundervisning, biologi, kjemi og fysikk er viktige temaer for unge elever å ha kunnskap i, har naturvitenskapens egenart vokst fram til å være et sentralt tema å vite noe om. «Tanken om at naturfagundervisningen i skolen også skal reflekter hvordan naturvitenskapelig kunnskap utvikles, kan spores helt tilbake til begynnelsen av 1900-tallet» (Mork & Sørvik, 2016, s. 18). En forsker er ikke bare en forsker og det er viktig å belyse det rike mangfoldet som eksisterer i naturvitenskapen. «Nature of science (NOS) is a critical component of scientific literacy that enhances students' understandings of science concepts and enables them to make informed decisions about scientifically-based personal and societal issues» (NSTA, 2020). Naturvitenskapens egenart, eller Nature of Science, som det heter på engelsk, omhandler altså de ulike vitenskapelige tilnærmingene forskere har for å finne ny kunnskap og forske på problemstillinger. Naturvitenskapens egenart skal også representere og belyse den vitenskapelige kunnskapen vi har tilegnet oss per dags dato og hvordan vi har funnet ut av det.

John Dewey mente ifølge Mork & Sørvik (2016) at naturvitenskapen ofte ble presentert som etablert faktakunnskap i naturfaget framfor å utforske fenomener. I den norske skolen i dag har det en mer utforskende tilnærming etablert seg og det vektlegges at skolen og lærere skal legge til rette for det også. Den norske skolen i dag baserer seg i all hovedsak på Vygotskys tanker og ideer om det sosiokulturelle læringssynet der elever i samhandling med hverandre og andre lærere skal tilegne seg kunnskap. «Vygotskys kjernetanke var at læring skjer gjennom dialog og samhandling med noen som er mer kompetent enn den som skal lære» (Lyngsnes & Rismark, 2016, s. 70). Optimal læring foregår i samhandling med hverandre og den naturfaglige undervisningen skal inneholde sentral kunnskap om naturvitenskapens egenart i tillegg til å ha utforskende preg over seg for å gi elevene best

mulighet til å tilegne seg og opparbeide seg kunnskap og forståelse om verden rundt seg. Å ha kunnskap om naturfagets egenart sørger for at elevene får en forståelse for hva som innebærer i en forskning og hvordan man kan arbeide selvstendig og i grupper med flere. Et annet begrep som Vygotsky presenterte og som fortsatt er svært relevant i dagens forståelse for læring og barns kognitive utvikling er det som omtales som den proksimale utviklingssonen, eller den nærmeste utviklingszone. Vygotsky mente at barns kognitive utvikling kommer av at barn lærer sammen og av hverandre gjennom å bruke språket, og den nærmeste utviklingssonen handler ifølge Stai (2021) om områder som inneholder arbeidsoppgaver som er for vanskelig for elevene å løse selv, men som det kan gjennomføre og lære av med hjelp fra andre. Læring skjer gjennom denne sonen ved at elevene får hjelp i en sosial setting til å lære noe som deretter vil utvikle seg til en individuell forståelse som kan hjelpe elevene videre.

### 2.1.1 Utforskende undervisning

«Ja, fordi det er et ganske praktisk fag. Der elevene kan prøve seg ut på praktiske måter» svarer en lærerinne i Trondheimsskolen da hun blir spurt om hun trives i jobben som lærer i naturfag. Den norske skolen har vært i konstant utvikling og blitt formet etter lærerplaner og forskning til å være den den er i dag. «Bruk av utforskende elementer har en sterk tradisjon i norsk skole. Praktiske øvelser og eksperimenter er en selvfølgelig del av naturfag» (Knain & Kolstø, 2011, s. 15). Faget har over flere fagfornyelser blitt mer og mer utforskende og aktiviserende og som Knain & Kolstø (2011) påpeker kom LK06 (Kunnskapsløftet 2006) med to områder som betydde mye for faget, forskerspiren og grunnleggende ferdigheter. «Forskerspiren er en dyrking og videreutvikling av den undring og nysgjerrighet barn naturlig har. Forskerspiren er også et godt utgangspunkt for å gi elevene noe innsikt i hvordan naturvitenskapen utvikler kunnskap» (Almendingen & Isnes, 2005). Videre påpekes det at hovedområdet til forskerspiren er å sørge for at elevene møter naturfaget og det naturfaglige innholdet på en undrende og utforskende måte, noe som fortsatt vektlegges etter den siste fagfornyelsen LK20.

Når det kommer til definisjonen på utforskende læring og arbeid, eller Inquiry based learning som det heter på engelsk, er det ingen felles, klar og tydelig forståelse blant lærere og forskere. Knain & Kolstø (2011) ser på begrepet som en fagdidaktisk tradisjon framfor å faktisk definere konkret hva det omhandler, mens Mork & Sørvik (2016, s. 19) omtaler utforskende arbeidsmåter som praksisene elever og forskere gjør for å danne seg naturvitenskapelig kunnskap. Videre nevner Knain & Klevenberg, i en presentasjon for universitet for miljø- og biovitenskap, seks punkter for hva utforskende arbeidsmåter omhandler. Disse punktene påpeker at utforskende arbeidsmåter omhandler elever som stiller spørsmål og utforsker egne problemstillinger, elever som bruker vitenskapelige arbeidsmåter og som samarbeider og at læreren sørger for å sette rammer, introdusere og vurdere prosjekter. I dagens samfunn kan man altså se på utforskende læring og arbeid i lys av flere forskeres meninger og oppfatninger, men i denne masteroppgaven velger jeg å vektlegge definisjonen til Millar, Marèchal og Tiberghien (1999, s. 36) som omtaler praktiske arbeidsmåter i naturfag som «All those teaching and learning activities in science which involve students at some point in handling or observing the objects or materials they are studying». Altså brukes begrepet utforskende arbeid her som arbeid der elevene selv deltar i observasjon og utforskning av stoffer og materialet som brukes, eller observerer læreren arbeide med stoffene og materialene. Observasjon er en svært viktig del av naturfaget og for å kunne tilegne seg informasjon og kunnskap for elevene selv.

«Observation, measurement and classification are fundamental aspects of scientific enquiry at all key stages of the primary school. The most important of these is observation, which makes the others possible» (Roden, 2016, s. 40). Basert på dette sitatet anser jeg det som sentralt å underbygge observasjon som en utforskende del av elevenes arbeid i skolen. Å observere åpner muligheter for å andre metoder å tilegne seg informasjon på.

### 2.1.2 Forskerspiren

Som nevnt i avsnittet over ble forskerspiren introdusert med fagfornyelsen og LK06. Forskerspiren er et hjelpemiddel som skal hjelpe både lærere og elever til å ta i bruk utforskende arbeidsmetode i skolen og i tillegg legge til rette for dem. Forskerspiren pustet nytt liv i utforskende arbeidsmetoder og ga lærere rammer for å vektlegge utforskende undervisningsøkter. «Lærerplanens generelle del og natufagplanens *Forskerspiren* understreker hvor viktig det er å stimulere til aktivitet og skaperglede i skolen. Vitenskapelig arbeidsmetode utvikler elevenes kreative og kritiske evner, og er innen rekkevidde for alle elever. Metoden er derfor en inkluderende arbeidsform» (*Naturfagsenteret, 2005*).

Forskerspiren åpnet døren for at lærere skal kunne legge til rette for at elever får kjenne på følelsen av å være en forsker. Ved å ta i bruk ulike metoder og andre verktøy kan elevene få forske fritt på det de selv vil, både innad i skolen, men også utenfor. I tillegg kan undervisningen tilrettelegges slik at den både er elevstyrt og lærerstyrt. «I naturfag er det viktig å kunne jobbe som en forsker. Det er dette «Forskerspiren» handler om. Du skal lære arbeidsmetoder som gir pålitelige resultater i undersøkelsene dine» (Bøhle, 2018).

## 2.2 Kritiske aspekter ved utforskende arbeidsmetoder

Utforskende undervisning og arbeidsmetoder er godt forankret i den norske skolen og i flere andre skolesystemer, og det finnes mye teoretisk stoff og forskning som argumenterer for at det er lurt. Men, av den grunn finnes det også forskning og teoretisk stoff som sier det motsatte, og som stiller spørsmål ved effekten av utforskende undervisning. Abrahams og Millar (2008) har gode erfaringer med utforskende arbeid og har ved tidligere anledninger forsket på effekten av det. «Many within the science education community and beyond see practical work carried out by students as an essential feature of science education. Questions have, however, been raised by some science educators about its effectiveness as a teaching and learning strategy» (Abrahams & Millar, 2008). Med denne påstanden som en grunnmur gjorde Abrahams og Millar (2008) en forskning der de så på effekten av utforskende arbeid og konkluderte med at praktisk arbeid i seg selv ikke fører til læring av naturfaglige ideer. I stedet argumenterer de for at lærere må hjelpe elevene med å koble seg på temaet de skal lære om og at det praktiske arbeidet må ses i større sammenheng med noe mer i tillegg i undervisningen for å oppnå god læring.

Praktisk og utforskende undervisning aktiviserer elevene og gir de innsyn i naturvitenskapens egenart, men det kan være vanskelig å knytte det som faktisk gjøres opp mot det naturfaglige og kunnskapsrike innholdet. Det kan være lett at det morsomme og praktiske blir en «happening» som blir husket, men ikke forstått. Som Kirschner,

Sweller & Clark (2004) påpeker at det er en relativt stor forskjell på «learning science» og «doing science».

Hodson (1988), in alluding to what he calls the mythology of the science teaching profession, postulates that perhaps it is because experiments are widely used in science that science teachers are conditioned to regard them as necessary and integral part of science education. They confuse doing science with learning science and learning about science. (Kirschner, Sweller & Clark, 2004, s. 21).

De påpeker altså at det er en vesentlig forskjell på å gjennomføre en vitenskapelig forskning, tilegne seg vitenskapelig kunnskap og det å lære om vitenskap og vitenskapelige metoder. En vitenskapelig tilnærming er ikke enstydig og konkret og ved å lære elevene å gjøre vitenskapelig forskning kan det indirekte være med på å påvirke elevene til å tro at det er den metoden som er den rette å bruke til alt. Kirschner et.al (2004) påpeker at eksperimenter og utforskende arbeidsoppgaver og problemløsning er sentralt i naturfagundervisningen, men mener at lærerne misforstår bruken av det og påpeker videre at det er lurt å gi elevene en vitenskapelig forståelse før man innfører problemløsningsmetoden. Dette for å sørge for best mulig læring, men også for å unngå å forvirre elevene.

Andre aspekter ved utforskende arbeidsoppgaver og undervisninger som gjør at de kategoriseres som kritiske er at det kan være vanskelig for elevene å oppleve mestring. Ingen elever er like og ingen elevgrupper har like forutsetninger for læring og mestring. Elever tilegner seg kunnskap ulikt og ved bruk av utforskende undervisning og elevstyrte aktiviteter krever det at elevene selv ønsker å løse problemet de blir presentert for, men også at de til en viss grad har tilegnet seg erfaringer og kunnskap nok til å faktisk løse problemet. Et spørsmål som går igjen, er hvordan ny kunnskap skal oppstå hos elevene når de praktiske aktivitetene de gjennomfører kun bygger på det de allerede vet.

If learning has to draw on, build on, and be relevant to a learner's previous experiences, what happens when those experiences are limited? Does everything have to be based on what you already know? If so, how is new learning even possible? (Chip's journey).

Som lærere skal man tilrettelegge for barnets beste, noe som naturligvis også gjelder i undervisningen og i planleggingen av undervisningene. Det er viktig med gode relasjoner og at man kjenner elevene sine slik at man også vet hvilket grunnlag elevene har. Om et arbeid oppleves som vanskelig og krevende kan man heller ikke forvente at elevene synes arbeidet er motiverende og interessant. Som utdraget fra Chip's journey påpeker kan man heller ikke forvente at elevene synes det praktiske arbeidet er motiverende om man legger opp til en elevstyrt fremgangsmetode der elevene selvstendig må tilegne seg ny kunnskap basert på grunnlaget de har. Er det grunnlaget begrenset blir også oppgaven vanskeligere og mer krevende og kan være lite motiverende.

### 2.2.1 Begrensinger i klasserommet

Et viktig aspekt ved dagens undervisning i skolen er tid, noe som ofte begrenser undervisningen og aktivitetene. Mangel på tid er krevende for både elever og lærere og kan skape mye hodebry med tanke på hvordan ting skal bli gjort. I skolehverdagen er det mye som skjer, og mye uforutsett som kan skje som stjeler tid fra det som kanskje ofte er det viktigste, elevenes optimale undervisning. Dette kan være både tid til aktiviteter

lærere mener er viktige, men for tidkrevende, eller store prosjekter som blir kuttet ned i omfang, helhetlige gjennomføringer av tema eller det å avslutte og avrunde et tema eller timene på en god måte. «Det er mange forhold som på ulikt vis begrenser eller muliggjør undervisning og læring. Disse kalles rammefaktorer» (Lyngsnes & Rismark, 2016, s. 89). Rammefaktorer er noe skolen er bygd opp av og styres både av myndighetene, skolene og lærerne, og som Lyngsnes og Rismark (2016) påpeker kan rammefaktorene tolkes ulikt fra lærer til lærer. Tid er en av de vanligste rammefaktorene som definerer skolegangen til elevene og hverdagen til lærere, men når det kommer til utforskende læringsformer i skolen er også tilgjengelighet en viktig rammefaktor. Med tilgjengelighet menes tilgjengeligheten lærere har til utstyr og gode klasserom for gjennomføring av utforskende læringsformer. En annen faktor som kan sette begrensinger i et klasserom er de personlige forutsetningene læreren har for å utnytte og ta i bruk utforskende arbeid. En studie gjort av Fitzgerald, Danaia & McKinnon (2017) belyste det faktumet at utforskende arbeid er tidkrevende og at en stor begrensning for bruken av det er tilrettelegging, tilgang på utstyr og klasserom, tid og læreres personlige egenskaper. Skal en uerfaren lærer tilrettelegge en utforskende undervisning uten å ha noen form for kunnskap eller erfaring rundt det er det naturlig å se for seg en stressende jobbsituasjon der utbyttet elevene har av undervisningen og opplegget blir svekket. I studien til Fitzgerald et al. (2017) så de tydelig at lærernes stressnivå påvirket undervisningen og kvaliteten av opplegget som lå til grunn.

## 2.3 Elevers drivkraft i skolehverdagen

Skolen, skolesystemet og lærere kan i dag sørge for god læring gjennom variert og faglig god undervisning som tilrettelegges for de fleste elever, men til syvende og sist er det opp til elevene selv å klare å tilegne seg kunnskap. I starten av barneskolen og i de tidlige årene er relasjonsbygging og trivsel svært viktig å fokusere på. Elevene må trives på skolen for å ha det bra der, og jo bedre elevene har det innad i klassen og på skolen generelt, jo bedre grunnlag har de for læringen og tilegnelse av kunnskap. I den overordnede delen av læreplanen, under prinsipper for skolens praksis står det følgende «skolen skal møte elevene med tillit, respekt og krav, og de skal få utfordringer som fremmer danning og lærelyst». Lærelysten er et av de viktigste drivkreftene å underbygge hos elevene. «En forutsetning for optimal læring og utvikling i skolen er at elevene er motivert for skolearbeidet. Å motivere elevene er derfor en av skolens og lærernes oppgaver» (Skaalvik & Skaalvik, 2016, s. 9). Lærelysten motiverer elevene til å komme på skolen og ha det morsomt i tillegg til å være aktiviserende i undervisningen. Lysten på innsikt og forståelse for verden rundt oss er et nøkkelelement for å nå målet om å danne framtidige selvstendige borgere som skal fungere i samfunnet vårt.

### 2.3.1 Elevers motivasjon

Ifølge Skaalvik & Skaalvik (2016) er en av de aller største utfordringene i skolen for lærere å motivere elevene sine. De påpeker også at det finnes forskning som belyser alderen til elever som et aspekt for synkende motivasjon. Jo eldre elevene blir, jo lavere motivasjon får de for skolearbeidet. Dette belyses også gjennom Elevundersøkelsen. Elevundersøkelsen er en årlig undersøkelse som blir gjennomført på 7.trinn, 10. trinn og vg1 og har som hovedmål å gi elevene en mulighet til å dele sine meninger om læring og trivsel i den norske skolen. Elevundersøkelsen 2020 viste også at elevenes motivasjon synker betraktelig over tid og et av hovedfunnene i 2020-undersøkelsen var at

motivasjonen innad i 7. trinn også sank. Wigfield og Wagner (2005) nevner fire mulige forklaringer på hvorfor motivasjonen til elevene synker med alderen:

1. Elevene blir mer opptatt av hverandre og av det å sammenligne seg med andre
2. Den sosiale sammenligningen kan bli forsterket både eksplisitt og implisitt ved at skolen måler og forteller elevene hvordan de presterer i forhold til hverandre.
3. Elevene får mindre og mindre «emosjonell støtte»
4. Elevene tilegner seg andre interesser og behov for frihet som skolen i liten grad ivaretar.

Det finnes altså flere forklaringer på hvorfor elever over tid mister motivasjon for skolearbeidet, men det som er viktig er at lærere er klar over det og kan forebygge minkende motivasjon hos elevene gjennom tiltak internt i klasserommet, overfor enkeltelever og på skolen generelt.

Som det allerede er påpekt er motivasjon viktig for å tilegne seg kunnskap, og det er ekstra viktig å bygge på motivasjonen til elevene tidlig i skolegangen da det er her det forekommer store endringer. Et viktig aspekt ved motivasjonen er den indre og den ytre motivasjonen hos elevene. Ryan og Deci (2009) påpeker at hovedforskjellen på de to motivasjonsteoriene er elevens interesse. «Indre motivert læringsatferd utføres fordi lærestoffet oppleves som interessant, og arbeidet med det gir glede og tilfredstillelse» (Skaalvik & Skaalvik, 2016, s. 66). Det som da skiller elevenes ytre motivasjon fra den indre er at den ytre motivasjonen er styrt av noe eksternt, altså det å gjøre aktiviteten eller handlingen for å oppnå en belønning. Ryan og Deci (2009) skiller videre mellom kontrollert og autonom ytre motivasjon, der den kontrollert ytre motivasjonen oppleves som at eleven ikke har noen annet valg enn å gjøre handlingen og den autonome ytre motivasjonen gjøres fordi elevene opplever at det å arbeide med fagene har en større betydning.

Et viktig aspekt ved omtalen av motivasjon å belyse er det faktumet at motivasjon ikke bare er en enkelt «ting» men et stort og bredt begrep som har stor påvirkningskraft i alle settinger og situasjoner mennesker befinner seg i. Hva som motiverer noen, kan være mye forskjellig og variere fra person til person. «Over the last 30 years, researchers have focused primarily on individuals' beliefs, goals, and values as the major motivational underpinnings of behaviour» (Eccles & Wigfield, 2002, i Wigfield & Wentzel, 2007, s. 191). Herunder finner vi teorien om selvbestemmelse og teorier om at elever motiveres av å lykkes i arbeidet med flere oppgaver. Et annet fokus som rettes mot handlinger som er motiverende er tanken på og følelsen av å ha kontroll over eget arbeid og at de har autonomi.

#### 2.3.1.1 Hvordan påvirke elevenes motivasjon?

Motivasjon er et vanskelig men viktig element i skolegangen og det er elevene selv som må kjenne på hva som motiverer de og hvordan de selv skal bli motivert. Et sentralt aspekt som må ligge til grunn for at læreren skal kunne hjelpe elevene med dette er relasjonsarbeid og det generelle læringsmiljøet i klassen. Deci og Ryan (2000) presenterer tre grunnleggende psykologiske behov hos elever som bør tilfredsstilles for å fremme motivasjon:

1. behov for selvbestemmelse
2. behov for kompetanse
3. behov for tilhørighet



Selvbestemmelse handler her om behovet for selvstendighet og at elevene selv kjenner på følelsen av å stå bak egne handlinger og beslutninger. Det er viktig for videre kunnskapsinnhenting og samhandling med andre å kjenne på at egne handlinger har en påvirkningskraft. Kompetanse innebærer at elevene kjenner på mestring og forventning om å lykkes. Om eleven vet hva han kan og kjenner på at den kunnskap han innehar er god nok til å løse problemer kan det påvirke elevens arbeidslyst gjennom økt motivasjon. Det siste behovet handler om at elevene føler seg ivaretatt og har gode sosiale relasjoner til lærere og andre elever.

Skaalvik & Skaalvik (2016) omtaler også begrepet autonomistøttende lærer. Denne læreren vil fremme autonom motivasjon hos elever og som da igjen vil underbygge elevenes indre motivasjon. Det er sentralt at elevene føler seg inkludert i klasserommet og at de kan dele sine egne meninger og tanker i et sosialt og trygt fellesskap. For å kunne påvirke elevenes motivasjon er det sentralt at læreren innehar relevant kunnskap om hva som motiverer hver enkelt elev og at lærer-elev relasjonen blir pleiet og opprettholdt. Weiner (1985, 2005) referert til i Wigfield & Wentzel (2007) hevder også at det å belyse hvorfor handlinger får de resultatene de får er viktig for elevenes motivasjon. Sørger lærer for å legge til rette for at elevene selv forstår påvirkningskraften ulike handlinger har er det lettere for å elevene å lære også. Om elever forstår at arbeidsinnsats, hvor mye arbeid de legger ned og hvor effektivt de arbeider fører til suksess i skolen kan det i ganske stor og positiv grad påvirke motivasjonen deres til videre arbeid. Det er viktig at læreren legger til rette for at denne forståelsen og dette synet på arbeid blir implementert i elevenes naturlige syn på skolen og det tilhørende arbeidet.

### 2.3.2 Elevers interesser

For å trives i skolen er det sentralt å være motivert for arbeidet, men like viktig er det å ha interesse for det. I naturfag ligger det gode grunnmur for å oppleve spennende forskning og aktiviteter som kan virke interessevekkende på elevene.

«Når vi opplever mestring og at noe er interessant, øker motivasjonen for arbeid. Slik er det selvsagt også for barn og unge i skolen. For noen elever kan det, av ulike årsaker, være svært betydningsfullt med skoleaktiviteter som i stor grad treffer interesseområdet» (Statped, 2021)

Å ha interesse for noe gjør det mye lettere og holde på og videreutvikle kunnskapsområdet rundt det som er interessant. Det gjør også at elevene i større grad kan oppleve arbeidet som nyttig og lærerikt. «For at eleven skal være «koblet på» i lærings situasjonen, er det viktig at det skapes en viss interesse for det han skal lære om. Interesse gjør at han affektivt er mer observant og oppmerksom mot det han skal lære om» (Fiskum, Thorshaug & Husby, 2018, s. 50). Det affektive som omtales her handler om elevens følelser som er med på å sørge for at oppmerksomheten og bevisstheten rettes mot noe. Det er viktig at lærere vektlegger det interesseskapende i undervisningen da det som oftest er nye og ukjente tema elevene skal introduseres for, der interesse er nøkkelen for videre motivasjon og lærelyst. Det er viktig at fremgangsmetodene som danner undervisningene og introduksjonene er spennende og fortalt på en livlig måte som gjør det interessant og spennende. Nyhetsgapet er et begrep Fiskum et.al (2018) omtaler i kapittelet sitt som handler om forskjellen mellom det som er kjent og trygt for elevene i et klasserom, og det som er nytt og ukjent. Teorien om nyhetsgapet ble først presentert av Orion og Hofstein

(1994) og påpeker at denne forskjellen i læringsarenaer kan skape en utrygghet og føre til mindre læring. I omtalen av interesse og interessevekkende undervisning er det viktig at lærer husker på nyhetsgapet og ikke tar for brå og forhastede endringer i undervisningsmetoder og temaer. «Elever som aldri har jobbet med utforskende/inquiry-based matematikk, og som blir bedt om å diskutere løsningsforslag og framgangsmåter i en gruppe, vil kunne få utfordringer med det. De må først avvennes fra dette med å skulle lete etter et riktig svar som de deretter kan sette to streker under» (Fiskum et.al, 2018, s. 50-51).

## 2.4 Læringsformer i skolen

Den tradisjonelle formen for undervisning i skolen har lagt vekt på en lærerstyrt fremgangsmetode der læreren, som en autoritær skikkelse innehar kunnskapen som elevene skal tilegne seg. Læreren visste best og elevene skulle følge og høre etter det som ble sagt. Den tradisjonelle formen er i dag ikke like gjenkjennbar, men den bærer fortsatt preg av at det er læreren som bestemmer og har kontroll i klasserommet. I dag streber lærerstudenter etter det autoritative lærerstempelet, altså et stempel som representerer en varm og kontrollert lærerskikkelse. I praksis betyr dette at lærerne er imøtekommende og viser empati med elevenes følelser, samtidig som at han har kontroll i klasserommet og er målrettet for å tilrettelegge for best mulig læring for fellesskapet. Dette kan gjøres på flere forskjellige måter men i dagens skolesamfunn kan vi i korte trekk skille mellom to læringsformer, den mer tradisjonelle lærerstyrte formen og den moderne elevstyrte formen.

### 2.4.1 Lærerstyrt læring

Den lærerstyrte undervisningsformen betyr i praksis at det er læreren som tilrettelegger for gangen i undervisningen og i aktivitetene som blir gjort. I naturfaglig sammenheng kan vi trekke inn åpne og lukkede aktiviteter der de lukkede oftest har liten frihetsgrad for elevene. Dette innebærer at elevene må følge en mal for å gjennomføre et forsøk, eller at gangen i aktiviteten er bestemt på forhånd. Ifølge Opheim, Grøgaard og Næss (2010) som utarbeidet NIFO-rapporten *De gamle er eldst? Betydning av skoleressurser, undervisningsformer og læringsmiljø for elevenes prestasjoner på 5., 8. og 10. trinn i grunnopplæringen fra 2010* gjorde de et gjennomgående funn som viste at det de definerte som lærerstyrt undervisning hadde betydning for elevtrinnenes resultater i rapporten. «Indikatoren er sammensatt av tre ulike undervisningsformer som rommer bruk av tavle, individuell øvelse i klassen og faglig diskusjon/samtale med lærer. Dette er undervisningsformer som i liten grad innebærer samarbeid mellom elevene eller andre former for *elevaktiv undervisning*» (Opheim et.al, 2010, s. 11). Felles for indikatorene er at de kan omtales som en mer tradisjonell og lærerstyrt tilnærming med lang tradisjon innen det norske skoleklasserommet. Opheim et.al (2010) tolker resultatene sine ut ifra forskningen på indikatorene og konkluderer med at den tradisjonelle tilnærmingen, altså den lærerstyrte tilnærmingen har en positiv effekt på elevenes prestasjoner.

Bowen og Hobson har ifølge Lyngsnes og Rismark (2016) sortert pedagogiske tankesett og praksiser i en tradisjonell retning: tradisjonalisme og en progressiv retning: progressivisme. Lyngsnes og Rismark (2016) understreker at det ikke er en didaktisk tilnærming innenfor hver av de to retningene og at begrepsnavnene ofte omtales ulikt mellom forskere. Fellesnevneren for de er riktignok at de skiller en lærerstyrt og kontrollert retning og en elevstyrt og aktiv retning. Et annet navn brukt for de to retningene er også

formidlingspedagogikk og erfaringspedagogikk. Tradisjonisme retter fokuset mot *noe* framfor *noen* og vektlegger altså det faglige innholdet i undervisningen. Som med lærerstyrte aktiviteter og læring er altså det faglige innholdet det viktigste og undervisningen bygger på et fokus der kunnskapen er overførbar.

#### 2.4.2 Elevstyrt læring

Den elevstyrte læringsformen bygger utforskertrangen hos elevene og den friheten elevene har til å utføre et stykke arbeid i undervisningen. Elevstyrt læring og arbeidsoppgaver skiller seg fra det lærerstyrte ved at elevene i større grad utvikler hypoteser og spørsmål de ønsker å finne svar på for så å finne svarene på egenhånd med veiledning av lærer. Frihetsgraden innenfor naturfagundervisningen er stor og gir et større spillerom for elevene. Som nevnt i kapittel 2.4.1 viser Lyngsnes og Rismark (2016) til Bowen og Hobson når de omtaler begrepene tradisjonisme og progressivisme. Den elevstyrte tilnærmingen til aktiviteter og undervisningen bygger på den progressivistiske retningen ved at det her er *noen* som vektlegges framfor *noe* i undervisningen. Dette betyr at det er elevene som individer som vektlegges i undervisningen og den metodiske tilnærmingen til økt kunnskap hos elevene. Undervisningen og aktivitetene blir elevsentrert, og elevenes personlige interesse blir svært viktig. Læringen skjer gjennom at læreren legger til rette, motiverer og veileder elevene for å kunne lære gjennom å oppdage og konstruere på egenhånd.

Google har gjennom sitt eget program Google for Education samarbeidet med Canvas8 og utarbeidet en internasjonal rapport som gjør et dypdykk i utviklingen av skoleundervisning i ulike land og ser nærmere på ulike trender som forekommer i utviklingen av skolen. I rapporten ser de nærmere på 8 ulike tema relatert til undervisning og ett av disse temaene er elevstyrt læring. I flere av intervjuene med lærere fra de ulike landene som deltar i studiet kommer det fram at samtlige ser på elevstyrt læring som et viktig aspekt i skolen og noe som må bygges videre på. Et poeng som går igjen i rapporten er arbeidet med å gjøre elevene selvstendige og gode framtidige borgere som må ta egne valg, og med det menes det at elevene blir rustet godt for nettopp dette gjennom arbeid der elevene selv er aktive, deltakende og selvbestemmende. Det er viktig å legge til rette for utviklingen av autonomi og at elevene selv opplever et ansvar for egen læring.



## 3 Metode

### 3.1 Forskningsstrategi og innhold

Målet med denne forskningen er å få et innblikk i om elevstyrte læringsformer gir et bedre læringsutbytte enn lærerstyrte læringsformer innenfor utforskende undervisning. For å finne ut av dette har jeg tatt utgangspunkt i en empirirettest og kvantitativ forskningsmetode som benytter en pre- og posttest, to undervisningsmetoder og en spørreundersøkelse for å samle inn datamaterialet. At masteroppgaven er empirisk rettet betyr bare at forskningen settes i et teoretisk rammeverk med tilhørende data. Ifølge Larsen (2017) er den innsamlede dataen kvantitativ så lenge de er tellbare og kan kategoriseres slik at det er mulig å se hvor mange som gir forskjellige svar. Kvantitative forskningsmetoder bygger altså på tall og tallfestede data og datainnsamlingen for denne forskningen er gjennomført med hjelp av to 5. klasser i Norge. Oppgaven i sin helhet bygger på de innsamlede dataene fra de to klassene i tillegg til tidligere forskning på temaet og min egen forskning på temaet fra tidligere semesteroppgaver. Grunnlaget for interessen for oppgaven kommer fra et tidligere funn i min FOU-oppgave som omhandler forskere som står i tvil på utforskende undervisningsmetode som en faktor for økt læringsutbytte hos elever. Under naturfagets relevans og sentrale verdier står det svart på hvitt at «naturfag skal bidra til undring, nysgjerrighet, skaperglede, engasjement og nytenkning hos elevene ved at de får arbeide praktisk og utforskende med faget» (kunnskapsløftet, 2020). Med tanke på at denne sentrale verdien er viktig for meg som kommende lærer, er det å få innblikk i hvilken grad ulike metoder påvirker elevens læringsutbytte i faget også viktig.

I denne forskningen benyttes det flere ulike ressurser for å finne svar på problemstillingen. Både pretest, posttest (vedlegg 5) og spørreundersøkelse (vedlegg 6) benyttes. Pre- og posttesten og spørreundersøkelsen er web-basert og ble bygget i nettskjema.no. I tillegg til testene har to undervisningsopplegg blitt utarbeidet også. Undervisningsoppleggene ble bygget på naturfaglige læringsmål hentet fra kunnskapsdepartementet. Den utforskende undervisningen bygger på det sosiokulturelle læringssynet der elever i aktiv samhandling med hverandre skal lære. Elevene skal i mindre grupper utføre noen forsøk før vi så i fellesskap tar en oppsummering. Det andre undervisningsopplegget bygger på den tradisjonelle formidlingsbaserte undervisningen der lærer har kontroll over det som undervises. Elevene som deltar i denne undervisningen, vil observere læreren gjøre forsøkene og i mindre grad samhandle med de andre elevene.

### 3.2 Informantgruppene

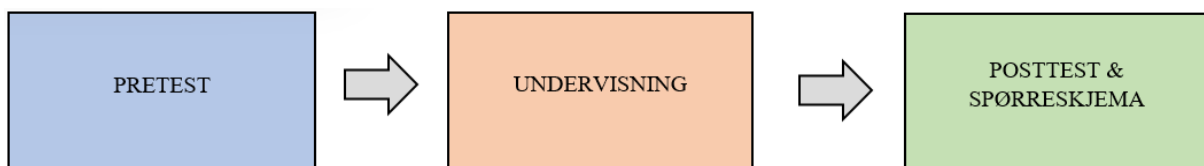
Forskningen er gjennomført på en skole jeg velger å kalle for Høytoppen barneskole. Dette er en stor skole med omtrent 600 barn fordelt på 1-7. trinn. Jeg har tidligere fått muligheten til å være med to av 5. trinn klassene og blitt kjent med de elevene. På grunn av dette er også innsamlingen av dataen gjennomført i disse to klassene. De to klassene har felles lærere og har samme grunnlag når det kommer til hva de har lært tidligere og hvilke metoder elevene er vant med siden de har felles naturfagslærere. Dette er et valg som er tatt for å gjøre slike praktiske ulikheter mellom informantgruppene minst mulig.

Elevgruppene er på hver sin måte forskjellige, og har forskjellige forutsetninger i skolehverdagen. Den ene gruppa er noe mindre enn den andre, og er i tillegg plassert i et

mindre rom. Gruppen har noen faglig sterke elever, og noen som sliter litt i enkelte andre fag. Den andre gruppa er større og sitter på et større klasserom med bedre plass. Denne gruppa har også individuelle forskjeller, men er mer helhetlig faglig sterke enn den andre. Alle elevgrupper er forskjellige så det var kun romstørrelsen som ble en avgjørende faktor for hvilken klasse som fikk den elevstyrte aktiviteten og hvilken som fikk den lærerstyrte aktiviteten.

### 3.3 Forskningsdesign

I all hovedsak er dataen til denne masteroppgaven bygget rundt endringen som har skjedd mellom elevene svarte på pretesten og posttesten, altså mer bestemt endringen i elevenes læringsutbytte. Dataen til denne masteroppgaven er elevenes svar på pre- og posttesten samt svarene på spørreundersøkelsen og tidligere forskning. Elevenes svar på testene måles opp mot hverandre for å se om det har forekommet en endring hos elevenes forståelse for temaet før det så måles i fellesskap, klasse mot klasse. Dette forskningsdesignet som bygger på pretest og posttest vil kun fungere om det forekommer en endring mellom testene tas, og det er undervisningsoppleggene, som figur 1 viser, som representere endringen elevene blir utsatt for.



**Figur 1: Forskningsdesign. Pilene representerer rekkefølge i innsamlingen.**

Før pretestene ble samlet inn ble det i samfatning med veiledere og forelesere fra NTNU og etter ønske fra Høytoppen barneskole laget et infoskriv (vedlegg 1) og samtykkeskjema (vedlegg 2) som deretter ble sendt ut til elevenes foresatte. Da disse ble levert inn igjen med godkjenning, fikk elevene svare på pretesten. Elevene som ikke deltok i forskningen, fikk likevel delta i undervisningen, men unngikk å svare på testene og spørreskjemaet. Etter at pretesten var levert inn, gikk det nøyaktig 6 dager til elevene fikk delta i hver sin undervisning. Rett etter at undervisningen ble avsluttet, fikk de utdelt en Chromebook, og fikk svare på posttesten og spørreskjemaet.

#### 3.3.1 Pre- og posttest

For å kunne se om elevenes læringsutbytte er bedre av en utforskende undervisning med elevstyrt læringsform kontra en undervisning med lærerstyrt læringsform, er det sentralt å måle en form for endring. I dette tilfellet ble svarene på pretesten og posttesten til elevene valgt ut som en fin metode for å visualisere om en endring i elevenes kunnskapsnivå har skjedd, og om endringen er større for elevene med elevstyrt læringsformen kontra de som hadde lærerstyrt læringsformen. Testene er web-baserte og ble laget ved hjelp av nettskjema.no. Dette ble gjort for å forenkle innsamlingsprosessen og svarprosessen til elevene. På skolen har de tilgang til hver sin Chromebook noe som også gjør det lettere å svare. Som Postholm og Jacobsen (2018) poengterer er det flere sterke sider ved bruk av web-baserte tester, blant annet at de er kostnadsbesparende, arbeidsbesparende og at elevene som informanter opplever innsamlingen som trygg og anonym. Innad i nettskjema er det mulig å lage en kodebok

på forhånd slik at elevenes svar blir tallfestet og dermed gjør det til en lettere helhetlig prosess og holde styr på hver enkelt elevs svar i analysen.

Pretesten og posttesten (vedlegg 5) er en og samme test bestående av samme spørsmål og formuleringer. Dette er gjort for å lettere kunne se en endring i elevenes svar. Testen i seg selv er utformet som en avkryssingsprøve med svaralternativer og består av totalt 9 spørsmål. Spørsmålene omhandler temaet kjemiske reaksjoner og ber elevene svare på en rekke ulike påstander, som for eksempel hva som vil skje om en sykkel står ute i regn, eller hva som skjer i en kjemisk reaksjon. Sentralt i utformingen av testene har vært Larsen (2017) sine tips til utforming av spørreskjema. «Når en skal utvikle et godt spørreskjema, må en legge vekt på å ha god struktur, gode spørsmål og gode svarkategorier» (Larsen, 2017, s. 51). Testen innehar totalt ni forskjellige spørsmål der hvert spørsmål har fire svaralternativer. Testene består altså av lukkede spørsmål, noe som Larsen (2017) beskriver som spørsmål der respondentene ikke står fritt til å svare, men får gitt ett sett med svaralternativer. Spørsmålene bygger på generell kunnskap som elevene vil kunne tilegne seg gjennom undervisningen. Spørsmålene varierer fra begrepsforståelse til eksempelbeskrivelse og forsøk, og noen er lettere enn andre.

### 3.3.2 Spørreskjema

Spørreskjemaet (vedlegg 6) er på lik linje med pre- og posttesten også web-basert og laget i nettskjema.no. «En spørreundersøkelse («survey») er en systematisk metode for å samle inn data fra et utvalg personer for å gi en statistisk beskrivelse av den populasjonen utvalget er trukket fra» (Ringdal, 2020, s. 191). Spørreskjemaet brukes i denne forskningen til å male et bilde av hvordan elevenes holdninger til naturfaget og innholdet i undervisningen de hadde er. Spørreskjemaet består av 12 ulike vurderingss spørsmål som inneholder påstander der elevene skal rangere meningene sine i en Likert-skala. Skalaen er ifølge Ringdal (2020) et kjent format å bruke for å samle inn data om informanternes holdninger og ble introdusert av Renesis Likert i 1932. Et viktig aspekt ved bruken av Likert-skalaen er at svarene må være i en balansert rangorden. Med dette mener Postholm & Jacobsen (2018) at rangordnede spørsmål krever ytterpunkter og en midtseksjon. I denne forskningen representeres ytterpunktene ved svaralternativene «svært uenig og svært enig» og midtpunktet er «verken eller». Dette medfører at svarene er gjensidig utelukkende og at de ikke overlapper hverandre. Postholm & Jacobsen (2018) beskriver dette som viktige punkter å huske på da det hindrer informantene i å bli usikker på hva de skal svare, samtidig som at analyseprosessen blir enklere. Spørreskjemaet tar for seg påstander om hva elevene synes om undervisningen, naturfaget generelt, vanskelighetsgraden på det naturfaglige innholdet samt deres personlige interesse for faget. I tillegg inneholder skjemaet et spørsmål som ikke baserer seg på Likert-skala formatet, og omhandler hva elevene selv kunne tenke seg å lære mer om i faget om de selv kunne få velge. Spørreskjemaet er bygd opp på denne måten for å unngå at elevene blir usikre på hva de skal svare på ved at de har fem ulike alternativer å krysse av, i tillegg til spørsmålet som tar for seg ønskede tema. Dette spørsmålet er med for å vise om elevene har interesse for videre læring innen temaet som forskningen omhandler, men også om de er interessert i videre læring i naturfagets andre temaer.

### 3.3.3 Undervisninger

Undervisningene er bygget opp rundt temaet kjemiske reaksjoner og er laget for å fungere som en introduksjon til kjemiske reaksjoner og hvor vi kan finne de. Som vedlegg 3 og 4 viser er det i denne forskningen laget to undervisninger om samme tema, men med ulike aktiviteter. Vedlegg 3 viser til undervisningen med en elevstyrt aktivitet der klassen blir delt i mindre grupper for å gjennomføre et forsøk med å blåse opp en ballong ved hjelp av natron og eddik. Vedlegg 4 viser til undervisningen som inneholder en lærerstyrt aktivitet. Det er samme forsøk, bare at elevene her ikke får gjøre forsøket selv, men må observere læreren gjøre det. Elevene i denne gruppen får så et individuelt arbeidsark de må gjøre.

Begge undervisningene baserer seg på tre læringsmål som elevene skal kunne når timen er ferdig:

- Jeg vet hva en kjemisk reaksjon er
- Jeg vet hva et stoff er
- Jeg kan gi et eksempel på en kjemisk reaksjon

Elevene med den elevstyrte aktiviteten skal altså tilegne seg denne kunnskapen gjennom en muntlig gjennomgang i fellesskap om temaet og et forsøk som er hentet fra forskerfabrikken, mens gruppen med den lærerstyrte aktiviteten skal tilegne se denne kunnskapen gjennom en muntlig gjennomgang i fellesskap, observasjon av det samme forsøket og individuelt arbeid med arbeidsarket.

Undervisningene starter med en muntlig felles gjennomgang av temaet i tillegg til praktisk informasjon om forskningen. Dette vektlegges for at elevene skal føle seg trygg på hva som kommer til å skje, men også for å få et innblikk i hva elevene allerede kan. Videre kommer den faglige teoretiske biten der vi skal gå gjennom det faglige innholdet for timen muntlig. Her legges det opp til muntlig deltakelse i begge gruppene før vi går over til aktiviteten. Aktivitetene skiller som nevnt tidligere undervisningene ved at elevene i den ene gruppen får gjøre forsøket selv i mindre grupper og forske videre på dette, men elevene i den andre gruppen kun får observere forsøket for så og arbeidet med et arbeidsark. Avslutningsvis vil begge undervisningene ende med en muntlig oppsummering før elevene får svare på posttesten og spørreskjemaet.

## 3.4 Datainnsamlingen i praksis

### 3.4.1 Innsamling av pre- og posttester

Innsamling av dataen til forskningen ble gjort digitalt med hver av 5.klassene. I forkant av gjennomføringen av undervisningen fikk elevene svare på pretesten. Testen ble åpnet av meg digitalt og elevene fikk tilgang til testen gjennom en web-link som ble delt på den digitale plattformen til klassen. Fordelen med web-basert pretest og nettskjema.no er at elevenes svar lagres digitalt og ligger trygt i datasystemet deres. Før elevene fikk tillatelse til å svare på testen fikk de en muntlig beskjed om hvordan de skulle svare, altså at de kun skulle krysse av for ett svar, og at det viktigste var at de svarte på alle spørsmålene, og ikke om svaret de ga var riktig eller ikke.

Seks dager senere kom jeg tilbake til skolen for å gjennomføre undervisningstimene og innsamlingen av posttesten og spørreundersøkelsene. Etter at undervisningen ble gjennomført fikk elevene igjen utdelt hver sin chromebook der de skulle gå inn på den andre linken som lå på plattformen som førte de inn til posttesten. I det de ble ferdig med



besvarelsen kunne de svare på spørreundersøkelsen. Tiden som innsamlingsprosessen tok, ble styrt av elevene selv. I en klasse er elevmangfoldet stort og med tanke på at jeg er ute etter hver elevs svar lot jeg de selv få bruke den tiden de følte at de trengte, men det ble litt knapt med tid for elevene som hadde undervisningstimen rett før skoleslutt. Noen kan synes at det faglige innholdet er vanskelig, noen har minoritetsbakgrunn og sliter med det norske språket og andre har sine hindringer som sakker de ned i arbeidet. Ingen elever er like og det er viktig at hver enkelt elev gjør sitt beste.

### 3.4.2 Gjennomføring av undervisninger

For å kunne se om det har forekommet en endring hos elevene krever det at det tilføres noe mellom elevene svarer på pretesten og posttesten. I denne forskningen er det undervisningene som tilfører en endring. Den ene undervisningen er delvis elevstyrt og inneholder aktiviteter elevene skal gjøre på egenhånd og den andre inneholder en lærerstyrt aktivitet. Felles for undervisningene er at de begge omhandler samme tema, kjemiske reaksjoner.

#### 3.4.2.1 Gjennomgang av undervisning med elevstyrt læringsform

Som vist i vedlegg 3 inneholder undervisningsopplegget en elevstyrt arbeidsoppgave. Timen startet med at jeg aller først informerte elevene om hva vi skulle ha om, og hvorfor det var jeg som skulle ha undervisningen. Elevene viste stor interesse for det å være informanter og syntes teamet hørt spennende ut. Videre startet timen med å vekke forkunnskaper hos elevene. De går tross alt i 5. klasse så jeg regnet med at de hadde en viss formening om hva kjemiske reaksjoner var, noe de også hadde. Flere av elevene trakk frem vitensenteret som et sted der de tidligere hadde observert kjemiske reaksjoner, som å skyte opp en rakett med å blande sammen stoffer og bygge opp trykk. Det viste seg at flere i klassen hadde ganske god kontroll hva kjemiske reaksjoner er, og kunne komme med flere eksempler, men siden dette ble gjort i gruppen med flere elever, var det også enkelte som ikke deltok i like stor grad.

Videre valgte jeg å ikke vike fra planen, og fortsette med det jeg hadde planlagt, så det neste vi gjorde var å gå gjennom i korte trekk hva kjemiske reaksjoner er, hva det betyr, eksempler på kjemiske reaksjoner og eksempler som ikke er kjemiske reaksjoner. De fleste av elevene pratet ganske mye, og diskuterte også med hverandre når de ble uenige. Etter å ha pratet om kjemiske reaksjoner tok jeg fram en ballong og en flaske og sa at vi skulle gjøre et forsøk, noe alle elevene jublet over da de tidligere ikke har gjort så mange forsøk i timene. Jeg sa at vi med hjelp av flasken og noen ingredienser skulle blåse opp ballongen. Flere av elevene var kjapt ute med å komme opp med andre forslag, som å feste ballongen på flasken og deretter presse på den for å fylle opp ballongen med luft. Andre ropte at man kan feste ballongen på flasken, skjære av bunnen og prompe i den, mens andre mente at vi kunne blande sammen noe for «å lage luft som kan fylle opp ballongen».

Elevene fikk i grupper på to og tre utdelt hver sin flaske, ballong og briller. Sammen med elevene fylte vi ballongene med to spiseskjeer natron og flaskene med 1 dl eddik, deretter festet vi ballongen på flasken i fellesskap og lot natronet falle ned i eddiken. Det ble høyt lydnivå i det noen av ballongen blåste seg opp, andre ballonger blåste av, noen flasker veltet og noen ballonger sprakk. Så fort reaksjonen var over ville alle gruppene gjøre det

flere ganger og noen vill prøve med andre blandingsforhold. Mens elevene ryddet opp pratet vi i fellesskap om hva som skjedde, og hvorfor ballongen blåste seg opp. De fleste tolket resultatet som om at ballongen hadde blitt fylt med luft. Videre forklarte jeg at det ikke var luft, men en gass, og mer bestemt karbondioksid som hadde fylt ballongen. Da gruppene det hadde blitt rot hos hadde ryddet opp fikk elevene muntlig prate om hva de videre kunne tenkt å se teste ut, der flere av gruppene nevnte at de gjerne ville teste ulike blandingsforhold for å se om reaksjonene gikk raskere eller saktere.

Etter at elevene fikk teste litt på egenhånd, ryddet de opp og svarte på posttesten og spørreskjemaet. Originalt ønsket jeg at elevene skulle få testet temperaturen på eddiken også, men siden de var så ivrige tenkte jeg at de like gjerne bare kunne få teste det de selv ønsket.

#### 3.4.2.2 Gjennomføring av undervisning med lærerstyrt læringsform

Som vist i vedlegg 4 har denne undervisningen et litt annet innhold med vekt på en lærerstyrt aktivitet og et selvstendig arbeid, men temaet er likt. Jeg startet også denne undervisningen likt som den forrige, med å prate med elevene om hvorfor jeg er der, hva vi skal ha om og hvorfor jeg trenger å samle inn data. Også denne gruppen syntes det var kult å få være informant og hjelpe meg i forskningen min. Denne elevgruppa er mindre i antall enn den andre, men det var også flere i denne gruppa som nevnte vitensenteret som kilde til den kunnskapen de allerede hadde. Her var det også noen elever som nevnte youtube-videoer da de kom med eksempler på kjemiske reaksjoner og hvor de hadde sett og hørt om det tidligere.

Etter den muntlige gjennomgangen for å vekke elevenes forkunnskaper, gikk jeg videre her med å gå gjennom det faglige innholdet om kjemiske reaksjoner. I denne delen var det litt vrient å få med alle elevene til å delta muntlig. Noen elever skilte seg også her ut ved at var aktive og ivrige i å prate om egne erfaringer og med å dele svar de trodde var riktige. Da de ble spurt om de kunne komme på noen kjemiske reaksjoner var det samtlige som nevnte rust på sykkelens sin og rust på verktøy og spiker som hadde ligget ute over lengre tid. En forklaring jeg fikk på hvorfor det rustet var at det var noen «stoffer inne i metallet som reagerte med hverandre». Mellom den første undervisningen og denne hadde elevene felles friminutt, så i det jeg informerte de om at vi skulle gjøre noe annet spurte de alle om vi skulle gjøre forsøk og om de fikk gjøre det selv, noe jeg dessverre måtte forklare at de ikke fikk gjøre.

Jeg startet aktiviteten med å vise elevene en flaske og en ballong, og sa at utfordringen vi skulle se på sammen var å fylle ballongen med luft uten å bruke lungene eller en pumpe. Igjen kom prompeforslaget raskt opp til stor latter fra resten av klassen. Andre mente at vi kunne fylle ballongen med vann og at vi kunne tre den på flasken og presse på flasken for så å fylle den med luft. Elevene kom med morsomme og gode forslag, men slet med å komme fram til gode løsninger når jeg spurte om det finnes noe vi kan blande sammen for å blåse opp ballongen. Jeg valgte derfor å fylle flasken med eddik og ballongen med natron og gjøre forsøket framfor gruppen. De fleste skjønnte da hva som kom til å skje, men det som overrasket oss, og meg selv, var at ballongen ikke blåste seg opp. Men elevene konkluderte med at ballongen måtte ha vært gammel og sprekt opp i det jeg tredde den på, noe som også stemte godt. Vi gjorde forsøket derfor en gang til, og da funket det mye bedre. Elevene ville med en gang teste igjen, men ulike mengder for å få en større reaksjon, men jeg valgte å holde meg til planen jeg hadde lagt, og lot de jobbe med et

arbeidsark. Arket har tre oppgaver der elevene skal skrive hva de observerte, tegne ingrediensene jeg brukte i forsøket og til slutt tegne seg selv som en forsker.

Dette var en time mot slutten av dagen så jeg oppdaget at vi fikk litt dårlig tid til arbeidsarket, men elevene fikk utdelt chromebookene og fikk svart på posttesten og spørreskjemaet før dagen var ferdig. Også her viste elevene interesse for at forsøk var noe de gjerne kunne jobbe med senere også.

## 3.5 Analysemetode

### 3.5.1 SPSS: «Paired Sample T-test»

I denne masteroppgaven ble en kvantitativ tilnærming valgt relativt fort, og en statistisk tilnærming ble da også et selvsagt valg. Analyseprosessen startet med en analytisk bearbeiding av datamaterialet, der materialet ble gått over og ryddet. Elevgruppen som gjennomførte pretestene var større enn da de gjennomførte posttesten, så det første som ble gjort var å lage en oversiktlig tabell over hvilke svaridentiteter som kunne brukes (vedlegg 7). Videre ble dataen fargekodet i excell og hver enkelt informants svar på pretesten og posttesten ble lagt inn i et felles dokument. Dette for å gi en oversikt over hver enkelt informants svar, og endring i svar. Etter at dette var gjort regnet jeg ut totalsummen av antallet riktig svar på pretesten og posttesten for alle informantene. Dette ble så plassert i en tabell og analysert med en «Paired sample t-test» i SPSS, som baserer seg på å regne ut en forskjell mellom to gjennomsnittsutregninger.

SPSS er ifølge NTNU et statistisk programvare som benyttes for å løse problemer relatert til forretning og forskning. SPSS kan brukes til grafiske fremstillinger og analyser av store datasett, og i denne oppgaven er det endringsanalyse som er sentralt. Ringdal (2020) forklarer «Paired sample t-test» som et tidsdesign der flere variabler er målt over tid. SPSS regnet ut gjennomsnittet på riktige svar innad i klassene på pretestene og målte endringen opp gjennomsnittet av riktige svar på posttestene. Et sentralt og viktig holdepunkt innenfor denne type statistisk analyse er teorien om en «nullhypotese» og en signifikant verdi.

«Man stiller opp en nullhypotese, som kalles  $H_0$ , og en alternativ hypotese  $H_1$ . Formålet med testingen er å undersøke om datamaterialet gir grunnlag for å forkaste nullhypotesen med høy grad av sikkerhet, slik at man kan påstå at det er tilstrekkelig bevis for at den alternative hypotesen er sann» (Bjørnstad, 2018). I denne forskningen vil antakelsen om at det ikke vil forekomme en endring være  $H_0$ , mens antakelsen om at det vil forekomme en endring være  $H_1$ . Dette betyr i praksis at datamaterialet blir utarbeidet på grunnlag av to hypoteser, enten fører undervisningen med tilhørende læringsform til en endring, eller så fører undervisningen med tilhørende læringsform ikke til en endring og vis utfallet ender med at det er en signifikant endring kan vi forkaste nullhypotesen. I SPSS er det P-verdien, som står for «probability value» som forteller om datamaterialet er signifikant eller ikke. For å teste en hypotese bygget på statistikk, jobber man med en test størrelse. P-verdien i en analyse viser sannsynligheten for at denne test størrelsen er lik eller større enn den størrelsen som observeres og om P-verdien er 0.05 eller mindre har man et signifikant resultat.

Etter at SPSS har kjørt en «Paired sample t-test» vises datamaterialet i fire ulike tabeller med forskjellige informasjoner. To av de fire tabellene er relevante for dette studiet, og det er tabellene «Paired Samples Statistics» og «Paired Samples Test». Den første tabellen, «Paired Samples Statistics» viser til gjennomsnittsutregningen for pretesten og posttesten,

samt hvor mange informanter som er med. Ser man denne i sammenheng med den andre tabellen, «Paired Samples Test» viser denne tabellen forskjellen mellom snittutregningen til pre- og posttesten, samt T-verdien og P-verdien. T-verdien i testen er verdien som jobber mot at vi kan forkaste nullhypotesen. Jo høyere T-verdien er, desto større sannsynlighet er det for at vi kan forkaste nullhypotesen og si at endringen som har skjedd er «ikke-tilfeldig». For å dobbeltsjekke T-verdien, må man plassere verdien SPSS gir i en T-verditabell. Er T-verdien i testen lik den i tabellen, kan man konkludere med at endringen ikke er tilfeldig. For å vite hvilken T-verdi som skal måles i tabellen er antallet informanter avgjørende.

### 3.5.2 Spørreskjema

Informantenes svar på spørreskjemaene ble også bearbeidet og analysert. Resultatene ble lastet ned og ført over i Excel der de så ble systematisert fargekodet. Svarene til informantene ble automatisk plottet inn i en tabell, der et spørsmål hadde fem rangeringer fra svært uenig til svært enig. For å gjøre det lettere å senere bla opp i tabellen for å se nærmere på enkeltinformanter og enkelte svar avgitt ble hvert spørsmål gitt sin egen farge. Dataen ble videre analysert ved sammenligning ved at informantene ble stående under hverandre slik at det ble lettere å se hva hver enkelt informant svarte på hvert enkelt spørsmål.

## 3.6 Troverdighet og reliabilitet

Totalt sett var det 17 elever i hver gruppe som leverte inn pretestene, men da jeg en uke etter samlet inn posttestene og spørreskjemaene, var tallet for innleverte justert ned til 13 i den ene gruppa og 10 i den andre. Dette skyldes mangel på innleverte samtykkeskjema (vedlegg 2) i tide og at flere av elevene var syke da posttesten skulle besvares. En annen sentral feilkilde som dukket opp, var at flere av elevene leverte inn sine besvarelser med feil tallkode i forhold til hvilken kode de fikk. Spørreskjema og innleverte posttester med feil identitetskoder, samt tester med ufullstendige svar ble fjernet i startfasen av analysen. Et eksempel her er at det på posttesten i den ene gruppa ble levert inn to posttester med tallkode 15, noe som gjør at begge posttestene og den ene pretesten med tallkode 15 måtte ekskluderes fra studiet.

Et annet tilfellet som minker reliabiliteten til forskningen er at det i nettskjema ikke er mulig å lage spørsmål med svarkategorier der informantene kun kan krysse av på ett svar. I testene som elevene fikk utdelt i denne forskningen var grensen satt til to svar per spørsmål, så jeg var avhengig av at alle elevene som deltok skjønnte at det kun var ett svar som skulle krysses av. Dette ble gjort ved å muntlig gi beskjed før de tok testene, og underveis mens de svarte på spørsmålene. I tillegg står det i skjemaet at det kun er ett svar som skal krysses av, men likevel var det flere av informantene som leverte tester der det var krysset av for flere svar. På grunn av dette valgte jeg å se over de helhetlige svarene til elevene for å se om de kan ha krysset av flere svar fordi de var usikre på spørsmålet, noe jeg oppdaget at ingen hadde gjort. Jeg valgte derfor å kategorisere spørsmålene med flere svar som riktig, så lenge ett av svarene som var krysset av var det riktige.

Et annet viktig aspekt å trekke fram er pre- og posttest designet som er brukt for å samle inn dataen. Pretest-posttest designet er et naturlig valg for å måle en endring over tid, og passer godt til denne forskningen, men det er viktig å belyse effekten pretestene kan ha på elevene. «Pretest sensitization» er et begrep først presentert av Campbell & Stanley

(1963) og omhandler pretest effekten på informanter. Pretest effekten setter lys på det faktumet at resultatet posttesten gir kan være farget av pretesten i den forstand at informantene husker spørsmålene. «Pretests may alert the subjects to the relevant topics and direct the subjects attention selectively to what the researchers intended to look at» (Kim & Willson, 2010). Det vil kunne bety at resultatet pretesten viser ikke kun handler om effekten av undervisningene, men også effekten av pretesten i den forstand at elevene selv ble påminnet hva den spurte etter i det undervisningen startet. Siden det gikk en uke fra pretesten ble besvart til posttesten ble besvart er det godt mulig at elevene husket hva spørsmålene var og husker va de svarte.



## 4 Resultat

I resultatdelen vil resultatene fra dataanalysen presenteres. Hvert delkapittel tar for seg ulike resultat, og er videre delt i mindre avsnitt. Avsnittene tar for seg endringsstørrelsen på antallet riktige svar avgitt, et nærmere innblikk på enkelte elevers svar og hvordan holdningene til elevene viser seg å være etter de ulike undervisningene og aktivitetene er gjennomført.

### 4.1 Størrelse på endringen i svar

Elevenes svar ble systematisk satt opp for at antallet riktige svar så ble summert sammen. Summen av antallet riktige svar på pretestene og posttestene ble lagt inn i en tabell og videre analysert med en «Paired Sample T-test» i SPSS som ga følgende resultat.

#### 4.1.1 Gruppe 1 – lærerstyrt aktivitet

Tabell 1 viser en gjennomsnittlig utregning av antallet riktig svar elevene i gruppe 1 ga. Dette viser at gruppen i snitt scoret 4,9 av 9 riktige svar på pretesten, og 6,4 av 9 riktige på posttesten. Dette viser at elevene hadde et utgangspunkt som gjorde at de i snitt kunne svare riktig på over halve testen, før undervisningen var gjennomført.

**Tabell 1: Gjennomsnittsutregning av gruppe 1 datamateriale**

		Gjennomsnitt	Antall informanter	Standardavvik	Standardfeil
Pair 1	Sum pretest	4,90	10	2,234	0,706
	Sum posttest	6,40	10	1,075	0,340

I tabell 2 er det blitt kjørt en analytisk parett-test som har gitt følgende resultat. Undervisningen med den lærerstyrte læringsformen har ført til en gjennomsnittsendring på 1,5 fra pretesten til posttesten. Dette gir en t-verdi på 2,666. Jo høyere en t-verdi er, jo mer sannsynlig er det at endringen som har forekommet ikke er tilfeldig. I dette datamaterialet skulle t-verdien ligget på 2.262 basert på antallet informanter og 95% Confidence Interval of the Difference, og t-verdien for denne gruppen er høyere, noe som betyr endringen ikke er tilfeldig.

**Tabell 2: «Paired Sample t-test – gruppe 1»***Paired Samples Test*

		Paired Differences					Signifikans			
		Gj. endring	Standardavvik	Standardfeil	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	En-sidet p	To-sidet p
					Lower	Upper				
Pair 1	Sum pretest - Sum posttest	-1,500	1,780	0,563	-2,773	-0,227	-2,666	9	0,013	0,026

Videre ser vi at signifikansen er på 0.013 og dermed lavere enn 0.05, som gjør at man i dette tilfellet kan se bort fra «nullhypotesen» og konkludere med at det her har forekommet en signifikant endring.

#### 4.1.2 Gruppe 2 – elevstyrt aktivitet

Som tabellen under viser hadde gruppe 2, med 13 informanter, en gjennomsnittscore på 5,85 antall riktige svar avgitt på pretesten, og en gjennomsnittscore på 6,92 på antall riktige svar avgitt på posttesten. Målt opp mot gruppe 1 i kapittel 4.1.1 viser dette at elevgruppen som deltok i den elevstyrte aktiviteten scoret bedre på pretesten og av den grunn hadde et bedre grunnlag for å få flest riktige svar.

**Tabell 3: Gjennomsnittsutregning av gruppe 2 datamateriale**

	Gjennomsnitt	Antall informanter	Standardavvik	Standardfeil
Par 1 Sum pretest	5,85	13	1,951	0,541
Sum posttest	6,92	13	1,498	0,415

Etter at gjennomsnittscoren for informantene er regnet ut, ble endringen av gjennomsnittresultatene regnet ut som vist i tabell 4. Gjennomsnittsendringen for gruppe 2 viser seg å være på 1,077, noe som viser til en lavere endring enn hos gruppen med den lærerstyrte aktiviteten. Videre viser t-verdien for dette datasettet 2,276, noe som er høyere enn den t-verdien som forventes ut ifra antallet informanter og 95% Confidence Interval of the Difference, som er på 2,179.

**Tabell 4: «Paired Sample t-test – gruppe 2»***Paired Samples Test*

		Paired Differences					Signifikans			
		Gj. endring	Standardavvik	Standardfeil	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	En-sidet p	To-sidet p
					Lower	Upper				
Pair 1	Sum pretest - Sum posttest	-1,077	1,706	0,473	-2,108	-0,046	-2,276	12	0,021	0,042

Signifikansverdien er her på 0,021, som sammen med t-verdien viser til at det også her har oppstått en signifikant og ikke-tilfeldig endring.

En oversiktlig helhet viser at elevene i gruppe 2 har scoret bedre på pretesten enn gruppe 1, men gruppe 2 består også av flere informanter enn gruppe 1. Selv om gruppe 2 scoret



høyere på pretesten og posttesten er det gruppe 1 som har hatt den største endringen i antall riktige svar avgitt.

## 4.2 Nærmer blick på noen informanter

Spørreundersøkelsen ble vektlagt i forskningen for å kunne underbygge elevenes svar og endringer på pre og posttestene. I denne delen er fem informanter valgt ut for å belyse et mindre utvalg som på ulike grunnlag skilte seg ut. Informantene det er snakk om er informant 8, 10 og 13 i gruppe 1 med den lærerstyrte aktiviteten, og informant 35 og 40 i gruppe 2 med den elevstyrte aktiviteten. Informantene ble valgt ut på forskjellige grunnlag. Informant 10 og 40 er valgt ut på grunnlag av at de er de eneste som har fått alle svarene feil og riktig. Informant 13 er valgt ut da hen er en av informantene som har hatt en negativ endring i antallet riktige svar, mens informant 8 og 35 ble valgt ut da de er to av informantene som har fått en relativt høy endring i antallet riktige svar.

### **Informant 35 – elevstyrt læringsform**

Informant 35 fikk en relativt stor endring i antall riktige svar, hen gikk fra å ha 1 riktig svar på pretesten til å ha 6 riktige svar på posttesten. Informanten har ingen negative endringer i svar og svarer enten det samme på posttesten som i pretesten, eller endrer svaret fra feil til riktig. På 7 av 9 spørsmål har informanten endret svaret sitt, og 5 av de 7 er endret til det riktige svaret. Informant 35 deltok i undervisningen med den elevstyrte aktiviteten, og hen likte undervisningen, temaet og aktivitetene godt. Videre mener informanten at naturfaget ikke er et vanskelig fag, men hen er svært enig i at det er lett. Hen innrømmer at det kan oppleves som kjedelig, og hen gir uttrykk for at hen liker å gjøre aktiviteter i undervisningen og at naturfaget er viktig for hens egen fremtid. Informanten har på de 9 spørsmålene i pre- og posttesten valgt å svare det samme på to spørsmål, 3 og 9. Spørsmål 3 er feil og spørsmål 9 er riktig. På de resterende spørsmålene har hen endret svar, og på 2 spørsmål er svaret endret fra feil til feil. På de 5 andre spørsmålene er svarene på posttesten riktige.

### **Informant 40 – elevstyrt læringsform**

Informant 40 skiller seg betraktelig ut fra resten av informantene i den forstand at hen er den eneste av de 23 elevene som fikk alle svarene riktig på både pretesten og posttesten. Informanten har på posttesten også krysset av for flere svar på samme spørsmål. På lik linje med informant 35, hadde også denne eleven undervisningen med den elevstyrte aktiviteten. Informant 40 svarer stort sett svært enig eller uenig på påstandene. Informanten mener at tema, aktiviteten og undervisningen var interessant og gøy, i tillegg til å være enig i at naturfaget er viktig for fremtiden og at undervisninger der hen får gjøre noe er morsomt. Informanten er svært uenig i at faget er vanskelig og kjedelig og viser interesse for videre læring i alle tema som er nevnt i spørsmål 8. Informanten viser også interesse for naturfaget utenfor skolen og svarer enig i at hen søker opp videoer og ser på tv-programmer med naturfaglig innhold på fritiden.

### **Informant 8 – lærerstyrt læringsform**

Informant 8 er en av elevene som har svart riktig på et par av spørsmålene og hatt en positiv endring i antall riktig svar på posttesten. Informanten fikk tre riktige svar på pretesten, og fikk 7 riktige på posttesten. I spørreskjemaet viser informanten at hen synes undervisningen, temaet og aktivitetene var morsomme og interessante, og hen viser uttrykk for å like forsøk og aktiviteter som er aktiviserende. Hen er litt enig i at naturfaget er et lett fag og hen liker å se tv-programmer med naturfaglig innhold. Hen spesifiserer at et tema hen kunne tenke seg å lære mer om programmering. Informanten har på posttesten endret svar fra pretesten på 7 av 9 spørsmål, og de 2 spørsmålene hen har svart likt på er svaret riktig. I ett tilfelle, på spørsmål 5 har informanten endret svar fra det riktige svaret på pretesten til et feil svar på posttesten.

### **Informant 10 – lærerstyrt læringsform**

Informant 10 skiller seg også ut fra resten av informantgruppen, men grunnlaget for dette kommer av at hen er den eneste av den totale gruppen som ikke fikk noen riktige svar på pretesten. Denne informanten deltok i undervisningen med den lærerstyrte aktiviteten, og på posttesten fikk hen totalt 4 riktige svar, som gir en positiv endring i antallet riktige svar. Informanten viser en svak enighet i at temaet kjemiske reaksjoner var gøy, men er litt uenig i at undervisningen hen deltok i var interessant. Videre likte ikke informanten aktivitetene, er ikke interessert i å lære mer om noen av temaene som er nevnt og har krysset av for «verken eller» på om naturfaget er kjedelig. Informanten er enig i at aktiviteter der hen får gjøre noe aktiviserende er morsomt og stiller seg svært uenig til påstanden om at naturfaget er vanskelig. Informanten liker heller ikke å se på tv-programmer eller å søke etter naturfaglige videoer på fritiden. På testene har informanten valgt å ikke endre svaret sitt på spørsmål 3 og 9, og har på de resterende spørsmålene endret svar, der 4 av spørsmålene er endret til riktige svar.

### **Informant 13 – lærerstyrt læringsform**

Informant 13 er en av få elever som har fått flere riktige svar på pretesten, og hatt en negativ endring i resultatet på posttesten. I denne informantens tilfelle har hen fått 7 av 9 riktige svar på pretesten, og 6 av 9 riktige svar på posttesten, der svarene på spørsmål 3 og 7 ble endret fra riktig til feil. I spørreskjemaet gir informanten inntrykk av at hen er uenig i at undervisningen hen deltar i var interessant og at temaet kjemiske reaksjoner var gøy. Hen er også litt enig i at naturfaget er et kjedelig fag og er litt uenig i at naturfaget er viktig for fremtiden. Informanten gir uttrykk for at faget ikke er lett, men det er heller ikke vanskelig og hen ser ingen tv-programmer eller søker opp naturfaglige videoer på fritiden. Et interessant funn er derimot at informanten er litt enig i at aktiviteten var gøy, og er svært enig i at aktiviteter der hen får gjøre noe er morsomt. Informanten deltok i undervisningen med den lærerstyrte aktiviteten. Ved to tilfeller endrer informanten svar fra riktig på pretesten til feil på posttesten, og ved ett tilfelle endrer hen fra feil på pretesten til riktig på posttesten.

## 4.3 Informantenes holdninger til innholdet og naturfaget

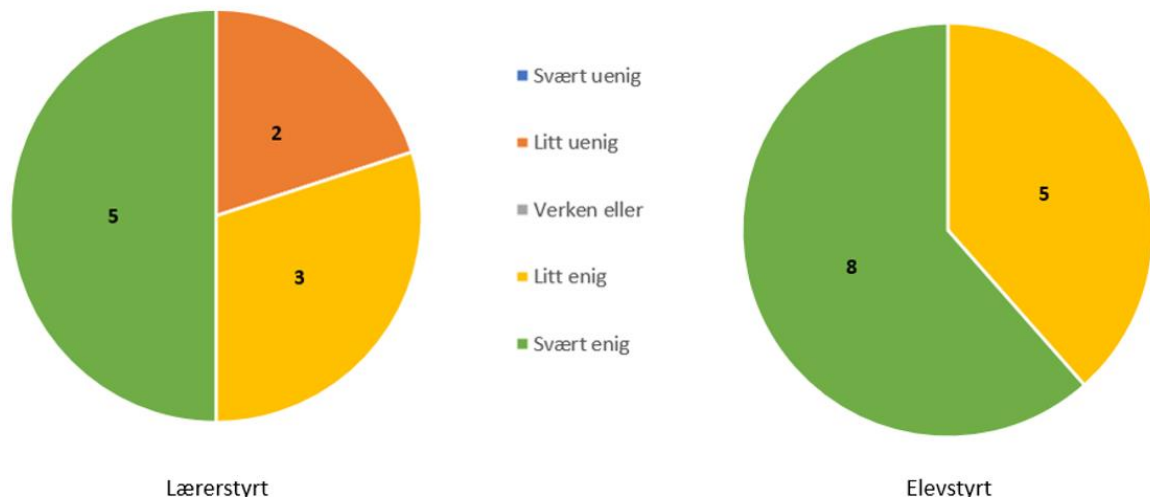
I spørreskjemaet er de tre første påstandene elevene skal stille seg enig eller uenig til direkte tilknyttet deres egne oppfatninger av undervisningen de deltok i, temaet de hadde om og aktivitetene de gjennomførte. Påstanden er formulert som følgende:

1. Jeg synes naturfagundervisningen jeg nettopp hadde var interessant.
2. Jeg synes temaet kjemiske reaksjoner var gøy.
3. Jeg synes at aktivitetene vi hadde var fine og artige aktiviteter.

De resterende påstandene tar for seg elevenes personlige oppfatninger av naturfaget i sin helhet og hva de synes om aktiviteter. I underkapitlene vil informantenes svar på alle disse påstandene presenteres.

### 4.3.1 Undervisning, aktiviteter og tema

#### 1. Jeg synes naturfagundervisningen jeg nettopp hadde var interessant.

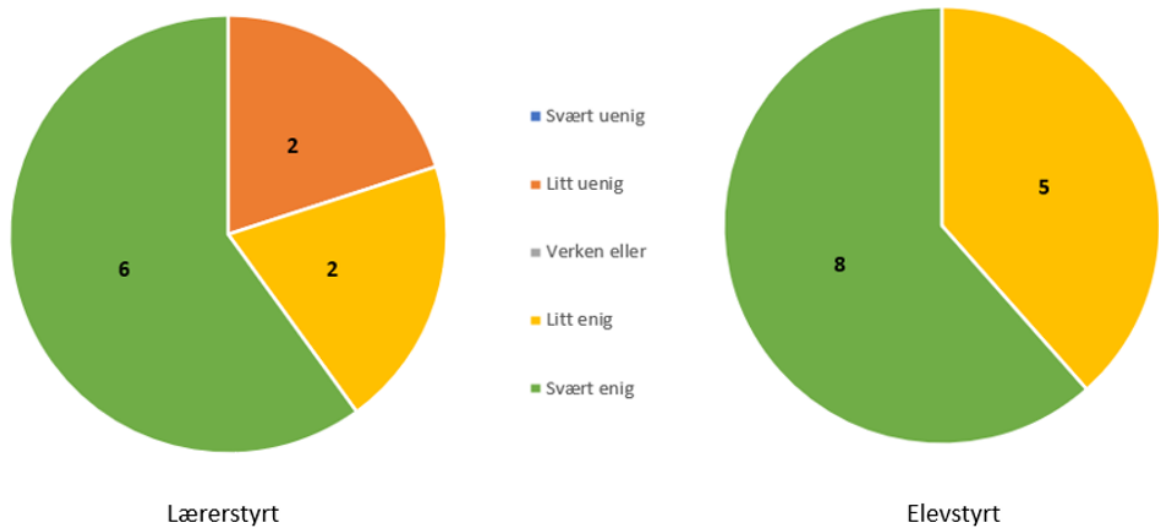


**Figur 2: Oversikt over svar på påstand 1**

Påstand 1 dreier seg om den spesifikke undervisningen elevgruppene hadde. Kakediagrammet til venstre representerer svarene til informantgruppen som hadde den lærerstyrte læringsformen, og der vises det at 50% av informantene er svært enig i at undervisningen var interessant. 3 elever i elevgruppen er litt enig i påstanden og 2 elever er litt uenig. Det er en klar og tydelig overvekt av positivitet innad i gruppen når det kommer til selve undervisning.

Til høyre ser vi den andre informantgruppen, som hadde undervisningen med den elevstyrte læringsformen. Her er det ingen tvil hva elevene syntes om undervisningen, med hele informantgruppen fordelt på svært og litt enig. 8 av 13 elever er i den gruppen svært enig i at undervisningen var interessant og 5 elever er litt enig i påstanden.

## 2. Jeg synes temaet kjemisk reaksjoner var gøy.

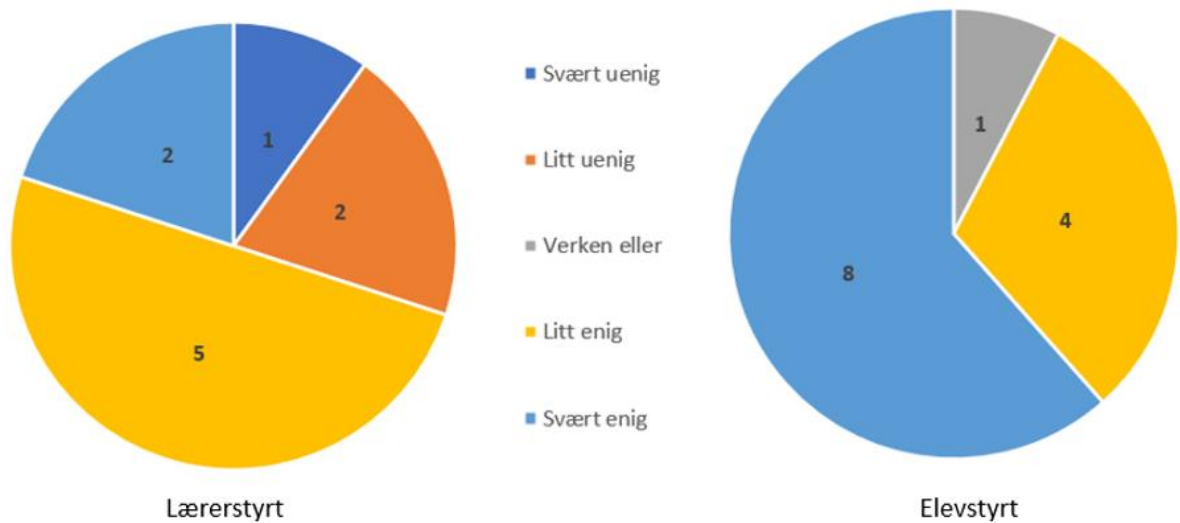


**Figur 3: Oversikt over svar på påstand 2**

Påstand 2 tar for seg temaet for undervisningene, kjemiske reaksjoner, og er ment for å belyse elevenes meninger om det. Grappa med den lærerstyrte læringsformen har igjen en overvekt på positivitet innad i informantgruppen med henholdsvis 6 elever på svært enig, 2 elever på litt enig og 2 elever på litt uenig.

Den elevstyrte informantgruppen holder seg også relativt likt med tanke på besvarelsen i påstand 1, der hele gruppen er like positiv til temaet kjemiske reaksjoner som de er til selve undervisningen. 8 av 13 elever er svært enig i at temaet var gøy og 5 av 13 er litt enig.

### 3. Jeg synes at aktivitetene vi hadde var fine og artige aktiviteter.



**Figur 4: Oversikt over svar på påstand 3**

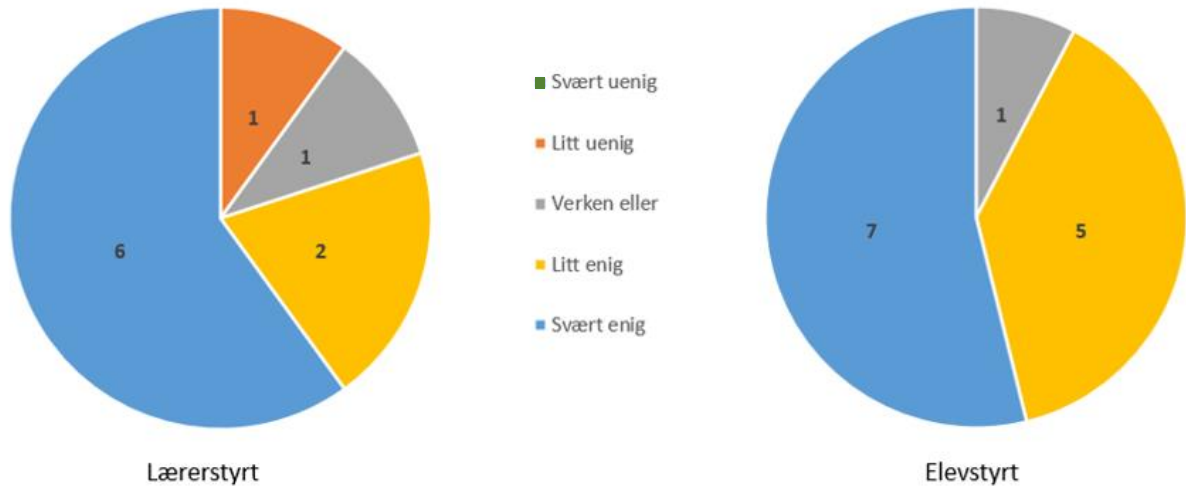
Denne tredje påstand er den siste påstanden som er direkte tilknyttet undervisningen elevene deltok i og tar for seg hvorvidt elevene opplevde aktivitetene som fine og artige. Som diagrammet til venstre viser, er det en relativt grei spredning i gruppen med den lærerstyrte formen. Igjen er det en overvekt av positivitet i gruppen med 7 av 10 elever fordelt over svært og litt enig. Diagrammet viser også at en elev i gruppen er svært uenig i påstanden og 2 er litt uenig.

I den andre gruppen har det tidligere vært et helhetlig positivt uttrykk, men på denne påstanden har 1 elev svart verken eller. De resterende elevene er fordelt på den positive siden med 8 elever svært enig og 4 elever litt enig.

Det helhetlige synet elevene har til undervisningene, temaet og læringsformene viser til en positivitet over det de deltok i. Den elevstyrte gruppen er uten tvil positiv til undervisningen de hadde, mens den andre gruppen er litt mer splittet.

### 4.3.2 Aktiviteter og tema

6. Jeg synes aktiviteter der jeg får gjøre noe i naturfag er gøy.

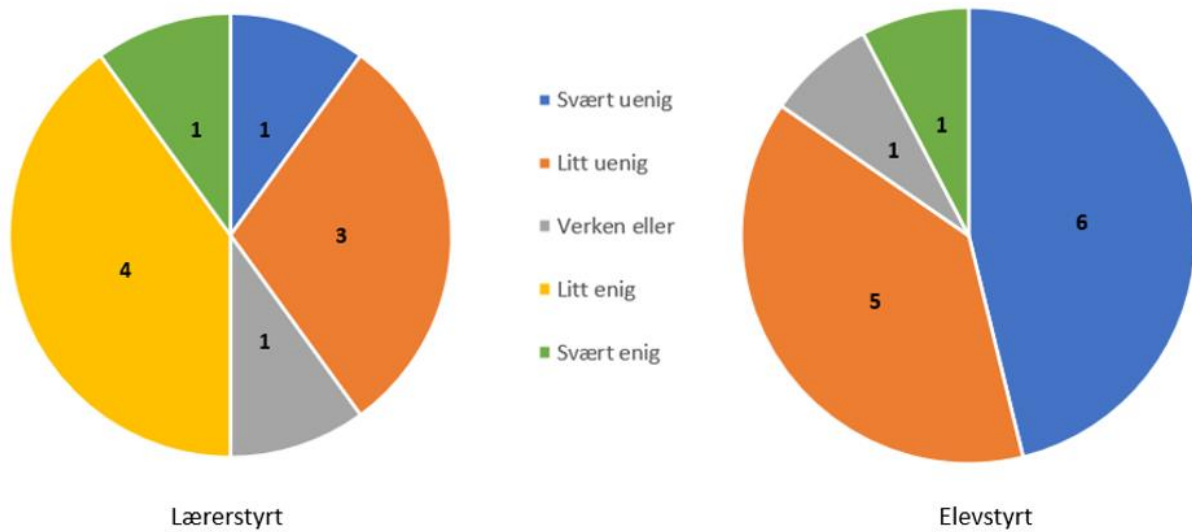


**Figur 5: Oversikt over svar på påstand 6**

Denne påstanden ble tatt med for å se hva informantgruppene synes om læringsformer der de må gjøre noe. Med dette menes alt fra praktiske læringsformer i grupper med flere elever til selvstendig egenarbeid. Det helhetlige inntrykket er svært positivt, og den lærerstyrte gruppen har 8 elever som er enig i påstanden. 1 elev har svart verken eller, og 1 elev er litt uenig.

I den elevstyrte gruppen er det også en positiv innstilling, der 7 av elevene er svært enig i påstanden, 5 er litt enig og 1 elev har svart verken eller. Det er klart at aktiviteter der elevene får gjøre noe er svært attraktivt.

## 10. Jeg liker ikke naturfagundervisninger der jeg må gjøre noe.

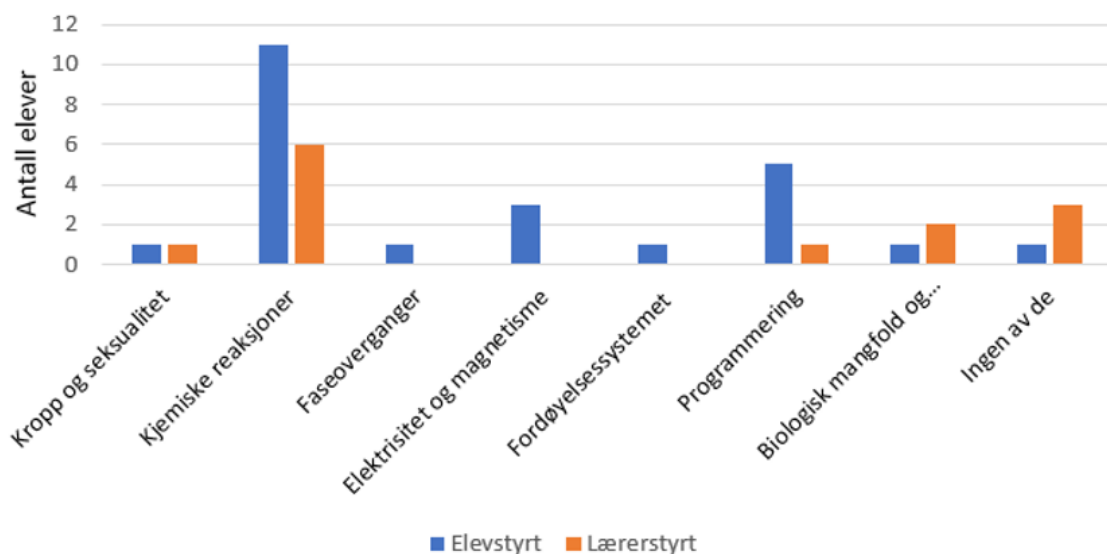


**Figur 6: Oversikt over svar på påstand 10**

Påstand 10 ble inkludert i spørreskjema for å fungere som et kontrollspørsmål til påstand 6. Her skal altså elevene stille seg enig eller uenig til påstanden om at de ikke liker naturfagundervisninger der de må gjøre noe. I den lærerstyrte gruppa ser vi en relativt stor spredning i svarene. 1 elev er svært enig i påstanden og hele 4 elever stiller seg litt enig. 4 av elever er uenig i påstanden med 4 elever som stiller seg litt uenig og 1 elev er svært uenig. 1 elev har svart verken eller.

I den elevstyrte gruppen har hele 11 elever stilt seg uenig i påstanden. 6 elever er svært uenig, og 5 elever er litt uenig. De resterende 2 har svart verken eller og svært enig.

## 8. Hvilke av temaene under kunne du tenke deg å lære om eller lære mer om?



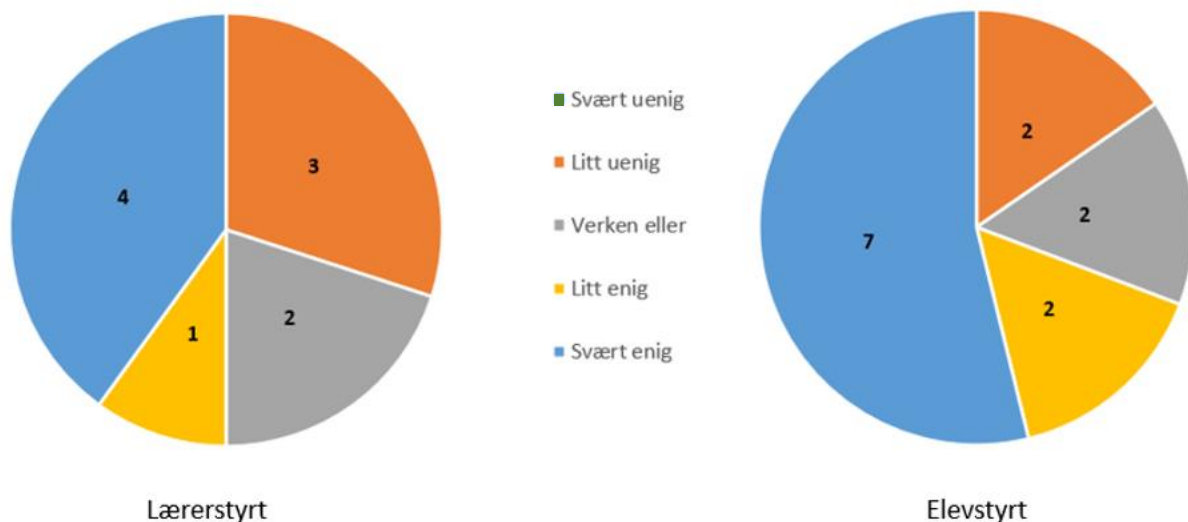
**Figur 7: Oversikt over ønskede tema for videre arbeid.**

Spørsmål 8 ble vektlagt i spørreundersøkelsen for å se hvilke andre tema elevene kunne tenkt seg å arbeide med. Her kunne elevene krysse av for flere tema om det var ønskelig og det er lett å se at temaet kjemiske reaksjoner fenget elevene da samtlige elever i begge informantgruppene har krysset av for det. Elevene i den elevstyrte gruppen er representert i alle svarkategoriene med kjemiske reaksjoner, programmering og elektrisitet og magnetisme som temaene med flest stemmer.

Den lærerstyrte gruppa viser stor interesse for kjemiske reaksjoner og biologisk mangfold og livet på jorda, men det er også 3 elever som ikke ønsker noe arbeid med temaene. Den lærerstyrte elevgruppa viser heller ingen interesse for de tre temaene faseoverganger, elektrisitet og magnetisme og fordøyelsessystemet.

### 4.3.3 Fritid og framtid

#### 7. Jeg mener at det jeg lærer i naturfag er viktig for min egen framtid.



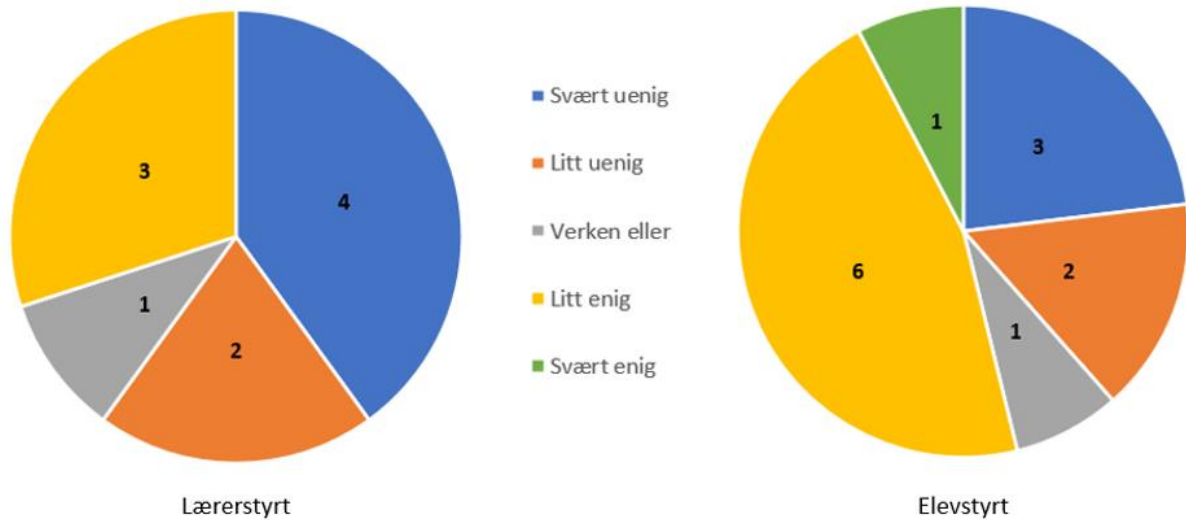
**Figur 8: Oversikt over svar på påstand 7**

Påstand 7 skal belyse hva elevene selv mener om viktighetsgraden av naturfaget for deres egen framtid. Den lærerstyrte gruppa er greit fordelt med halvparten av informantgruppa som stiller seg enig til påstanden og den andre halvparten fordelt på verken eller og litt uenig. 4 elever stiller svært enig i at naturfaget er viktig for framtiden, og 1 elev er litt enig i påstanden.

På den elevstyrte informantgruppa er hele 7 elever svært enig i at naturfag er viktig for framtiden deres med 2 elever som er litt enig. Den resterende delen av gruppa er på lik linje med den lærerstyrte gruppa også fordelt på verken eller og litt uenig, med 2 elever på verken eller og 2 elever som stiller seg litt uenig.



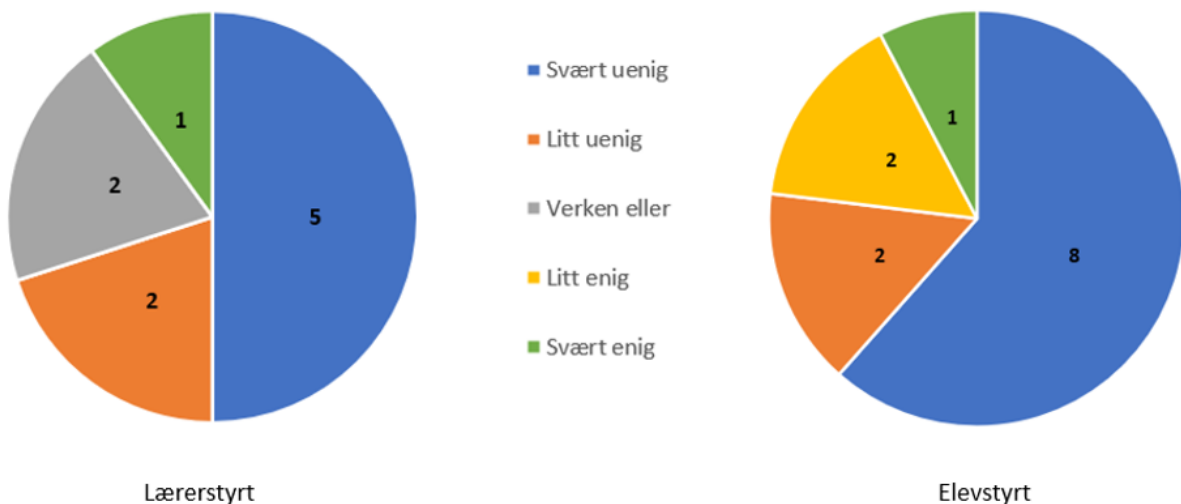
### 11. Jeg liker å se på tv-programmer om naturfag.



**Figur 9: Oversikt over svar på påstand 11**

På denne påstanden ser vi at den lærerstyrte gruppen har en overvekt på uenighet til påstanden. 6/10 elever har stilt seg uenig i at de liker å se på tv-programmer om naturfag med 2 elever litt uenig og 4 elever svært uenig. 1 elev har svart verken eller og 3 elever er positive til påstanden og har svart at de er litt enig.

### 12. Jeg søker etter naturfaglige videoer på nettet når jeg er hjemme. (youtube, salaby, elevkanalen)



**Figur 10: Oversikt over svar på påstand 12**

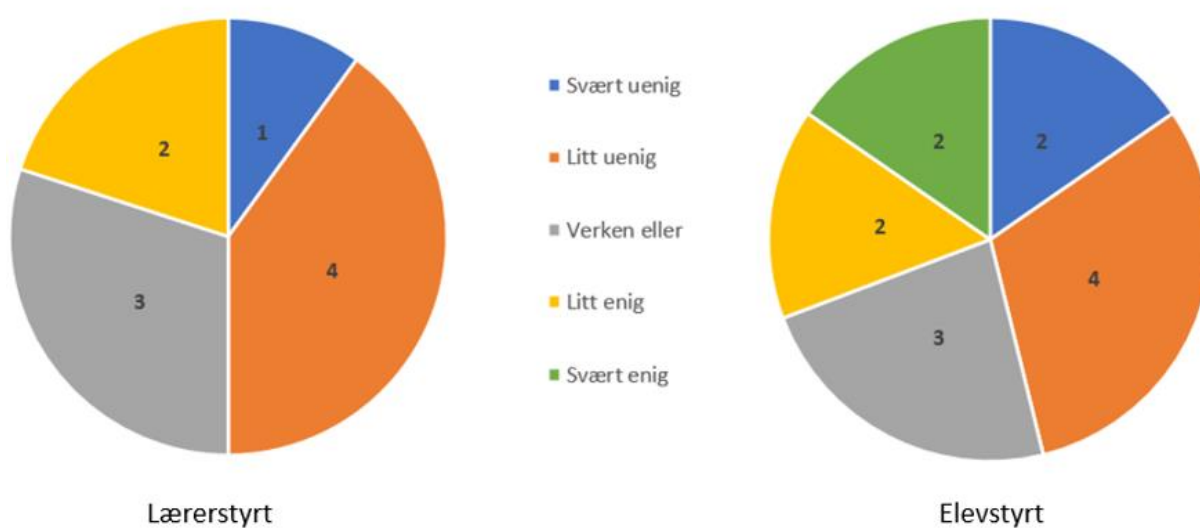
Påstand 12 har sammenheng til påstand 11 og skal belyse om elevene aktivt har interesse nok for naturfag til å søke opp videoer og lignende hjemme. Den lærerstyrte gruppa har en overvekt mot uenighet i påstanden, på lik linje som i påstand 11. 7 av 10 elever er uenig i påstanden med 5 elever som er svært uenig og 2 elever som er litt uenig. 2 av de

resterende 3 har svart verken eller og 1 elev er svært enig i at hen søker etter naturfagrelaterte videoer hjemme.

På den elevstyrte gruppen er det også her overvekt på uenighet til påstanden. Hele 8 elever har svart at de er svært uenig og 2 er litt uenig. De resterende 3 elevene har svart at de er enige i påstanden, der 2 av svarene er krysset av på litt enig og ett svar er på svært enig.

#### 4.3.4 Vanskelighetsgrad

#### 4. På skolen synes jeg naturfag er kjedelig.

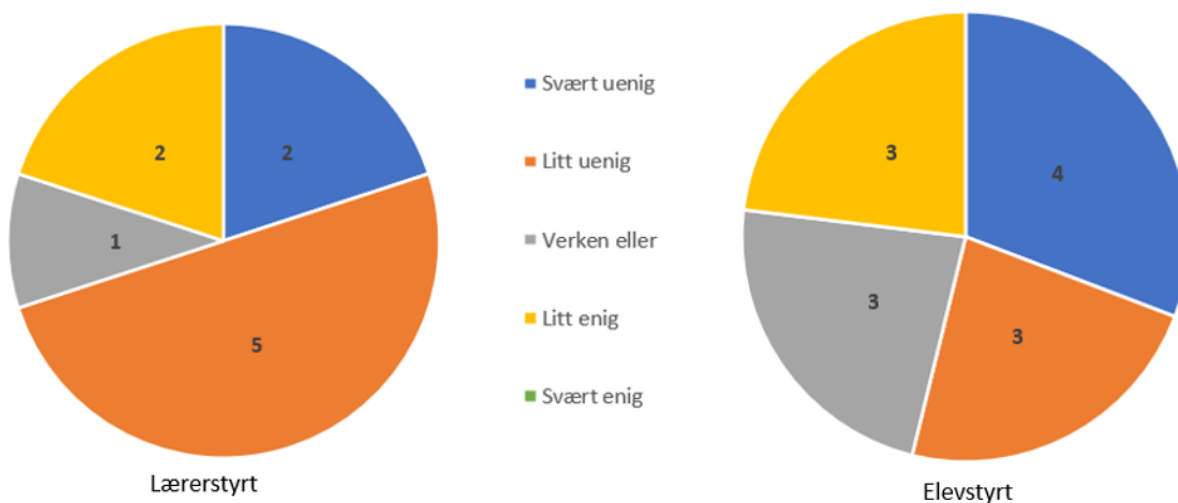


**Figur 11: Oversikt over svar på påstand 4.**

I besvarelsen av påstand 4 skal elevene vurdere om de opplever faget som kjedelig. På den lærerstyrte gruppa ser vi en fordeling med overvekt av uenighet. 5 av elevene er uenig i at faget er kjedelig der 1 er svært uenig og 4 er litt uenig. 3 av elevene har svart verken eller og 2 av elevene er litt enig i påstanden.

På den elevstyrte gruppen ser vi en relativt jevn fordeling over svarene, men med en overvekt på uenighet. På denne gruppen er 6 av 10 uenig i at faget er kjedelig der 2 av elevene er svært uenig og 4 er litt uenig. 3 elever har svart verken eller, 2 har svart at de er litt enig og 2 har svart at de er svært enig med påstanden.

## 5. Jeg mener at naturfag er et vanskelig fag.

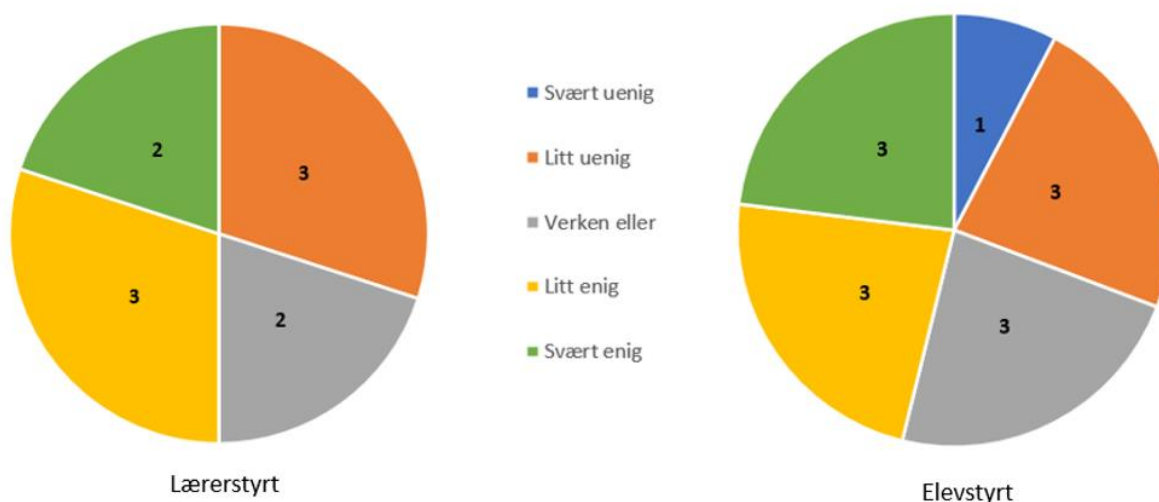


**Figur 12: Oversikt over svar på påstand 5**

På lik linje med at påstand 4 skal belyse om elevene synes faget er kjedelig, skal denne påstanden se nærmere på om de synes det er vanskelig. Den lærerstyrte gruppa har igjen en overvekt på uenighet med 2 elever som er svært uenig i påstanden og 5 elever som er litt uenig. 2 elever er i denne gruppen litt enig i at faget er vanskelig og 1 elev har svart verken eller.

På den elevstyrte gruppa er det igjen jevnt fordelt, men også her overvekt på uenighet. 4 elever er her svært uenig i påstanden og 3 elever er litt uenig. Det er også i denne gruppen noen elever som har svart verken eller, i dette tilfellet 3 elever og det er 3 elever som er litt enig i påstanden. Ingen av elevene er svært enig i at faget er vanskelig.

## 9. Jeg mener at naturfag er et lett fag.



**Figur 13: Oversikt over svar på påstand 9**

Påstanden her tar for seg hvorvidt elevene opplever faget som lett eller ikke, og på den lærerstyrte gruppa er halvparten av gruppa enig i påstanden med 3 elever som er litt enig og 2 elever som er svært enig. 2 av elevene har svart verken eller og 3 elever er litt uenig.

På den andre gruppa er det jevnt fordelt, der 6 av elevene er enig i at faget er lett, 4 er uenig i at faget er lett og 3 elever har svar verken eller. 3 av 6 er svært enig med påstanden og 1 av elevene er svært uenig.

## 5 Drøfting

Målet med denne masteroppgaven var å se nærmere på effekten av ulike arbeidsmetoder innen en utforskende naturfagundervisning og å kartlegge hvordan elevenes holdninger til naturfaget var i etterkant av undervisningene. Utgangspunktet baserte seg på egne interesser og resultatet tolkes ut ifra elevenes svar på en pretest og posttest, samt spørreskjema rundt temaet kjemiske reaksjoner i naturfaget generelt. Undervisningene ble strukturert likt tidsmessig og det faglige innholdet er likt, men da det er effekten av ulike læringsformer som skal belyses består den ene undervisningen av en lærerstyrt læringsform og den andre undervisningen består av en elevstyrt læringsform.

I underkapitlene vil resultat fra det innsamlede datamaterialet om størrelsen i svarendring, enkeltelevers utsagn og elevenes svar hva de mener om undervisningen og aktivitetene drøftes opp mot tidligere presentert teori. Dette skal så gi grunnlaget for å kunne svare på forskningsspørsmål og gi en avsluttende konklusjon på oppgavens overordnede problemstilling.

### 5.1 Utforskende arbeid – på godt og vondt

Ifølge Mork & Sørvik (2016) er utforskende arbeid, naturvitenskapelig kunnskap og forståelse om hvordan forskere jobber svært sentralt og viktig i mange land og i mange lands læreplaner. Også her i Norge bygger det norske skolesystemet på en utforskende tilnærming der man som lærer skal vektlegge naturvitenskapens egenart og tilegne elevene rikelig med faglig og praktisk naturfaglig kunnskap. Over tid har skolen utviklet seg i en mer praktisk retning ved at forskerspiren ble introdusert med LK06 og det i dagens læreplan, etter fagfornyelsen er spesifisert at elevene skal være undrende og utforskende. I tillegg er naturfaget i dag bygd rundt fem kjerneelementer som skal sørge for at elevene får tilstrekkelig med kunnskap innen forskjellige område. På lærerskolen blir tankene og ideene om en praktisk og utforskende tilnærming til undervisningen tidlig presentert og noe som blir implementert raskt i utviklingen av utallige planleggingsdokumenter over flere praksisperioder, og som oftest vises det på iveren til elevene at det å gjøre noe praktisk er gøy og interessant. Forskningen til denne oppgaven bygger, som nevnt tidligere, på egne interesser og tidligere oppgaver der forskere og tidligere forskning har stilt et kritisk blikk på utforskende undervisninger og effekten denne metoden har på elevenes læringsutbytte.

Som nevnt i kapittel 2.2 i teoridelen har Abrahams & Millar (2008) lang erfaring med utforskende arbeid og gjort forskning der de konkluderte med at utforskende undervisning i seg selv ikke gjorde noen stor nytte for elevenes læringsutbytte, men argumenterte sterkt for at det dreide seg som hvordan lærer brukte utforskende undervisning og hvor mye læreren tilførte undervisningen. Dette er også noe Kirschner et.al (2004) stiller seg bak ved at de også mener at det er opp til hvordan læreren bruker utforskende undervisning, og presiserer at det er vesentlig forskjell på «learning science» og «doing science». Hvordan kan man som lærer forvente at elevene på en selvstendig måte skal tilegne seg ny kunnskap ut ifra det kunnskapsnivået de allerede innehar?

I denne forskningen er økningen av læringsutbyttet tolket ut ifra en gjennomsnittsutregning på antallet riktige svar avgitt på pretesten og posttesten. I tabell 1 og 2 i kapittel 4.1.1 ser vi at elevgruppen som hadde den lærerstyrte aktiviteten hadde en snittscore med antall riktige svar avgitt på 4,90 noe som viser at elevene hadde i snitt litt over halvparten av svarene på oppgavene riktig. Etter undervisningen og den lærerstyrte aktiviteten der jeg presenterte forsøket med å blåse opp en ballong med natron og eddik scoret elevene i snitt 6,40, noe som gir en positiv endring på 1,5. Dette viser at elevene i snitt scoret 1,5 flere riktige svar. Måler man disse resultatene opp mot elevgruppen med den elevstyrte aktiviteten ser vi at denne gruppen scoret en del høyere på pretesten med en gjennomsnittscore på 5,85 på pretesten, og 6,92 på posttesten, noe som også her gir en positiv endring på 1,077. Dette betyr at elevene her scoret i snitt 1,077 flere riktige svar. Begge elevgruppene opplevde en signifikant og en «ikke-tilfeldig» endring som førte til økt læringsutbytte og flere riktige svar avgitt på testene. Dette er noe som viser at begge undervisningene og begge læringsformene har ført til en betydelig endring hos elevgruppene og som igjen belyser at begge læringsformene fører elevene videre framover med mer kunnskap.

Elevgruppen som fikk gjennomføre undervisningen med den lærerstyrte aktiviteten der elevene deltok i et observasjonsforsøk i klasserommet hadde en større endring enn den andre. Elevene i den lærerstyrte gruppa fikk i større grad delta på det Kirschner et.al (2004) omtaler som learning science. Elevene her deltok i en utforskende undervisning der de fikk observere og lære om kjemiske reaksjoner gjennom observasjon, men fikk ikke tilgang til å utforske og se nærmere på problemløsninger. Elevene i denne gruppa fikk i større grad tilført kunnskap og det faglige innholdet fra meg som lærer framfor å lære av hverandre og gjennom å utforske selv. Den andre elevgruppa som deltok i den elevstyrte undervisningen, som fikk teste ut å blåse opp ballongene selv, lener seg mer mot det de omtaler som «doing science». Elevene her fikk i større grad enn den andre gruppa teste det å utforske, stille spørsmål og være undrende. Elevene gikk sammen i mindre grupper og jobbet selvstendig med å fylle flaskene og ballongen med eddik og natron. På grunn av tidspress fikk ikke elevene gjennomført det de undret på, men et viktig aspekt ved forsøket var å se nærmere på hvordan vi kunne sinke og øke reaksjonstiden. Flere av elevene kom opp med interessante tilnærminger de ønsket å se på. Som å øke mengden natron, mengden eddik og begge mengdene for å se om det gikk raskere eller saktere.

Begge undervisningene var vellykkede og omhandlet samme tema, men forskjellen var at gruppen med den lærerstyrte aktiviteten i mindre grad opplevde det undrende og utforskende aspektet vi ønsker å vektlegge i dagens skole, men fikk et nærmere arbeid med lærer og en tettere tilknytting til innholdet i timen. De opplevde en læringsform med en lukket aktivitet og hadde liten frihetsgrad i det som også omtales som en mer tradisjonell tilnærming til undervisning. Vi kan også se på resultatet til den lærerstyrte elevgruppen i tabell 2 i kapittel 4.1.1 at de hadde en større endring i snittscoren på antall riktige svar. I denne forskningen har altså undervisningen med den lærerstyrte læringsformen gitt et bedre resultat på endringen, noe som Opheim et.al (2010) også poengterer som et resultat i deres forskning. Der så de tendenser til at den lærerstyrte formen ga bedre resultater for elevene. Den andre gruppen derimot fikk en god opplevelse av den undrende og utforskende tilnærmingen til naturfagundervisningen som skal vektlegges, men samtidig kanskje ikke fikk en like god tilnærming til det faglige innholdet ved at aktiviteten i større grad ble en «happening» og noe kult. Dette bygger opp under erfaringspedagogikken og progressivismen. Altså er det i denne undervisningen og med denne læringsformen et fokus rettet mot elevene, og den sosiale læringen gjennom praktisk arbeid, framfor xxdet faglige innholdet som er vektlagt i tradisjonalismen.

Som Mork & Sørvik (2016) poengterer i omtalen av John Dewey så mente han at naturvitenskapen ofte ble presentert og etablert som faktakunnskap, mens om man legger Vygotskys sosiale tankegang som en grunnmur i utarbeiding av undervisninger kan man sørge for at elevene i større grad lærer av hverandre gjennom dialog og samhandling. Elevene har tilegnet seg ny kunnskap, og hatt en endring noe som den statistiske analysen viser, men gruppen har en mindre endring enn den andre, noe som kan skyldes nettopp dette med at de i større grad har opplevd «doing science» framfor «learning science». Et viktig aspekt Kirschner et.al (2004) belyser er nettopp dette med å danne en faglig grunnmur og en god og faglig forståelse for temaet og innholdet før en tilfører utforskende og aktiviserende oppgaver som vektlegger problemløsninger.

Et viktig aspekt å trekke fram i omtalen av utforskende undervisning og de to ulike læringsformene er rammefaktoren tid og tiden som ble brukt i undervisningene. Som vedlegg 3 og 4 viser er begge undervisningen bygd opp til å vare i 60 minutter, men som oftest er det naturlig å tro at ting skjer som påvirker tiden man har i et klasserom. I denne forskningen og i gjennomgangen av undervisningen i innsamlingen av data ble nettopp denne rammefaktoren med tid et viktig punkt. Elevene som deltok i undervisningen med den elevstyrte læringsformen hadde dårligere tid på slutten fordi de måtte rydde opp på pultene sine og vaske utstyret som var brukt. Vi fikk i denne undervisningen i liten grad mulighet til å avrunde og avslutte undervisningen på en god, og nyttig måte. Som lærer kan man naturligvis planlegge dette bedre, men da vil det gå på bekostning av noe annet i undervisningen igjen. Som Fitzgerald et.al (2017) har belyst er utforskende arbeid tidkrevende i den forstand at det er mye å tilrettelegge, og det krever at man har tid til gjennomføringen på en god måte i tillegg til å ha tilgang på utstyret som kreves og har gode rom som er tilrettelagt for forsøk og praktiske arbeidsoppgaver. Har man mangel på tid blir det vanskelig å skulle avslutte på en god måte og stressende situasjoner kan oppstå. Den lærerstyrte gruppen fikk i mye større grad mulighet til å avslutte undervisningen på en god måte gjennom en muntlig dialog der vi pratet og repeterte det vi hadde gått gjennom. I tillegg hadde denne elevgruppen et arbeidsark de jobbet med mot slutten, der oppgavene var å gjenfortelle det som ble gjort i forsøket med ord og tegninger. Et individuelt arbeid som krever at elevene bruker egne ord på det som er gjort. Der den lærerstyrte gruppen fikk en arbeidsoppgave og en muntlig dialog som avslutning, fikk den elevstyrte gruppen en mer stressende avslutning da alt skulle ryddes før friminuttet skulle starte. Dette kan også være en avgjørende faktor med tanke på læringsutbytte da det krever at elevene omstiller seg raskt fra det faglige over på noe helt annet. En fin måte å løse problemene med tidsbruken elevstyrte læringsformer kan medføre er å fordele arbeidet over to undervisninger, der den første gir et teoretisk grunnlag for innholdet og den andre undervisningen kun fokuserer på den praktiske problemløsningen temaet skal belyse. Med en slik tilnærming til planlegging av undervisningen vil man i større grad ha mulighet til å avrunde timene litt bedre og unngå stress.

## 5.2 Holdninger til naturfag i etterkant av undervisningene

En viktig del av dagens skole og elevenes skolehverdag er elevenes opplevelse av skolen, det faglige innholdet og det sosiale samværet i klassen og på skolen generelt. Elevenes holdninger har mye å si. Vi er alle ulike og har forskjellige interesser og ting som motiverer oss både i hverdagen og på skolen, og derfor er det viktig at man som lærer kan legge til rette for varierte arbeidsoppgaver og et innhold som treffer elevene. Som Fiskum et.al

(2018) også påpeker er det viktig med interesse for elevene da de gjennom interessen gjør at hen affektivt er mer observant og oppmerksom. Naturfaget er etter egne meninger det faget i skolen som har det største grunnlaget for å være varierende, aktiviserende og utforskende, noe som igjen kan smitte over på interessen elevene har for faget så lenge læreren gjør en god nok jobb med formidlingen av faget.

Elevgruppene i denne forskningen består av totalt 23 elever der gruppen med den lærerstyrte aktiviteten består av 10 elever og gruppen med den elevstyrte aktiviteten består av 13 elever. Begge gruppene fikk en score som viser i snitt til at over halvparten av spørsmålene på pretesten ble besvart riktig, og ut ifra egne observasjoner og opplevelse i undervisningen var det flere av elevene i begge gruppene som viste stor interesse for det faglige innholdet, og det var enda flere som viste interesse når forsøket skulle gjennomføres. Elevmangfoldet i gruppene er rikt og der det var noen elever som var svært ivrige var det også elever som meldte seg helt av. Dette er naturlig og kan forventes nesten uansett hva innholdet er, men det er også elevenes egne meninger og oppfatninger som er viktig for å kunne videreutvikle gode undervisninger. Derfor ble også elevene bedt om å svare på en spørreundersøkelse som skulle avdekke hva de selv følte om undervisningen, temaet og aktivitetene.

### 5.2.1 Holdninger til undervisning, tema og aktiviteter

De tre første spørsmålene i spørreskjemaet som vedlegg 6 viser, er direkte tilknyttet de undervisningene elevgruppene deltok i, og tilhørende læringsformer. Figur 2 i kapittel 4.3.1 viser elevgruppens svar på den første påstanden som tar for seg undervisningen de nettopp hadde og om de syntes den var interessant. Her kommer det tydelig fram at det er en generell overvekt av positivitet overfor undervisningene. Det virker som at innholdet fenget begge elevgruppene. I den elevstyrte gruppen ser vi at hele gruppen er enige i påstanden og viser dermed til at de syntes undervisningen var interessant, med hele 8 av 13 på svært enig. Den lærerstyrte gruppa har også en overvekt på den positive siden med 8 av 10 elever enig i påstanden. Kun to elever har her krysset av for at de er litt uenige, noe som kan forventes da elevmangfoldet er stort og ikke alt kan friste alle. En generell opplevelse i klassene var at begge gruppene viste stor iver gjennom undervisningene og det var flere av elevene som aktivt deltok muntlig og som viste stort engasjement. I den elevstyrte gruppen lot jeg elevene i større grad få diskutere seg imellom når det dukket opp diskusjoner og det var flere av elevene som deltok. Dette for å vektlegge Vygotskys sosiale vekting i undervisningen. Det generelle inntrykket etter gjennomføringen og etter reaksjonene til elevene var at dette var noe de syntes var gøy å gjøre, og noe svarene på påstand 1 også viser.

Figur 3 og 4 under kapittel 4.3.1 tar for seg de to andre påstandene, om elevene stiller seg enige eller uenige i at temaet for undervisningene var gøy og om aktivitetene var fine og artige. Felles for disse to påstandene, og den første påstanden også, er at det også her er en overvekt på den positive siden hos begge gruppene. På påstand 2 stiller hele den elevstyrte gruppen seg enig i at temaet var gøy, og alle utenom en elev er også enig i at aktivitetene var fine og artige. På den lærerstyrte gruppa ser vi fortsatt to elever som stiller seg litt uenig til at temaet var gøy, men fortsatt 8 av 10 elever er enige i påstanden, med 6 av 8 som stiller seg svært enig. På den tredje påstanden er det også i den lærerstyrte gruppa overvekt på elever som er enige, med 7 av 10 elever. De resterende tre elevene er uenig med to elever som stiller seg litt uenig og en som er svært uenig i påstanden. At to av elevene er litt uenig i at aktivitetene var fine og artige kan forventes ut ifra at to



elever har stilt seg litt uenig i de to foregående påstandene også, men hvorfor det plutselig her dukker opp en elev som stiller seg svært uenig vites ikke. Det kan være grunn til å tro at eleven har krysset av feil, da det opplevdes som at de aller fleste syntes det var interessant og spennende i det forsøket ble demonstrert. Som med følelsen av at elevene likte undervisningene opplevdes det likt med gjennomgangen av læringsformene også. Elevene i den elevstyrte gruppa var svært ivrig etter å komme i gang og få forske selv, og alle elevene som deltok i undervisningen deltok også aktivt i den praktiske gjennomføringen. Elevene ble delt i mindre grupper og arbeidet sammen med gjennomføringen, men det hadde vært interessant å se hvordan hver enkelt elev gjorde det. Men som Fitzgerald et.al (2017) påpeker finnes det begrensinger som setter en stopper og her var det utstyret og plassen som hindret i en slik gjennomføring.

Resultatene fra de tre første påstandene viser en klar tendens til at elevene med den elevstyrte aktiviteten opplevde undervisningen, temaet og aktiviteten mer positiv enn den andre gruppa, men begge gruppene som vist i kapittel 5.1 fikk økt læringsutbytte av undervisningene sine og det var også en overvekt av positivitet i den lærerstyrte gruppen. En kan ofte komme fram til å si at en lærerstyrt tilnærming til undervisning bygger på en tradisjonell tilnærming til undervisning, noe som det også er, men det betyr ikke at det er en dårlig tilnærming. All undervisning er i hovedsak lærerstyrt, skolen består av klasseledere som skal sørge for at elevene får det beste ut av skolegangen sin og tilegner seg mest mulig kunnskap. Å bygge opp en utforskende undervisning som er lærerstyrt og som i tillegg inneholder lærerstyrte aktiviteter viser i dette tilfellet at det påvirker elevenes holdninger. Flertallet er positivt innstilt, men det er også flere som viser en negativ holdning til det, men som nevnt i kapittel 2.4.1 viser NIFO-rapporten til Opheim et.al (2010) at den lærerstyrte tilnærmingen hadde en positiv påvirkning på resultatene til elevene. Resultatene i deres rapport er bedre ved den lærerstyrte tilnærmingen, men det går også på bekostning av utforskertrangen og elevenes påvirkning på undervisningen noe som den elevstyrte tilnærmingen vil bygge opp under. Rent holdningsbasert, med vekt på kjerneelementene til naturfaget med utforskertrang og praktisk arbeid, vil nok den elevstyrte tilnærmingen til undervisning og aktiviteter påvirke holdningene til elevene i større grad. Holdninger til fag og skolen generelt er viktig og sentrale deler ved elevene og det er viktig å opprettholde positive holdninger, derfor er det også viktig å vektlegge aktiviteter og undervisningsmetoder som bygger på elevenes interesser og som utvikler elevenes faglige ståsted, men også motivasjon for videre arbeid. Forskerspiren ble introdusert for å hjelpe lærere til å gi elever mulighet for å få et innblikk i arbeide som en forsker, noe som er sentralt innen naturvitenskapens egenart. Som det står på naturfagssenteret (2005) også understreker forskerspiren at det er viktig å stimulere til aktivitet og skaperglede og at det gjennom praktisk arbeid skal utvikle elevenes kreative og kritiske evner, noe den elevstyrte tilnærmingen i stor grad kan sørge for.

### 5.2.2 Aktiviteter og tema

En viktig del av det å trives på skolen er også å ha det kjekt i klasserommet, både med medelever, men også med det faglige innholdet, både sosialt og selvstendig. Lærere skal legge til rette for hver enkelt elev i klassen og det er viktig å få et innblikk i hva elevene selv mener om de undervisningene de deltar i og de læringsformene de jobber med. I kapittel 4.3.2 presenteres tre påstander som belyser hvorvidt elevene er enige i at praktisk arbeid er gøy eller om det ikke er gøy og hvilke tema de kunne tenke seg til å arbeide mer med. Dette er påstander som i stor grad viser elevgruppens syn på arbeidsoppgaver i faget og gir de en mulighet til å vise hvilke temaer de kunne tenke seg å lære mer om. Skaalvik

& Skaalvik (2016) omtaler den autonomistøttende læreren som en støttende og motiverende lærer. Dette begrepet er sentralt i den videre planleggingen av undervisninger og det er viktig at man som lærer støtter elevene og lytter til de for å skape et trygt miljø der elevene tør å dele synspunktene sine og kan kjenne på selvbestemmelse over eget arbeid.

Figur 5 og 6 viser til påstand 6 og 10 i spørreskjemaet. Påstand 6 omhandler aktiviteter der det krever at elevene gjør noe, og om de synes dette er gøy. Ikke noe overraskende har 12 av 13 elever på den elevstyrte gruppa stilt seg enige i påstanden, med 1 elev på verken eller. Denne gruppen er nok den sterkeste elevgruppen av de to informantgruppene i den forstand at de har flere sterke elever rent faglig sett. Og det kan nok tenkes at elevene er noe påvirket av undervisningen de nettopp hadde, og derfor er det så stor overvekt på den positive holdningen til praktiske aktiviteter. TIMMS-rapporten fra 1995 viste at praktiske arbeidsoppgaver ble brukt av lærere for å motivere elevene til arbeidet, noe som også kan knyttes opp til at elevene i den elevstyrte gruppen er såpass positive til læringsformen. Ser vi dette opp mot påstand 10 ser vi også her at de fleste gir inntrykk for at de liker undervisninger der de får gjøre noe praktisk. Påstand 10 er tatt med som en omformulert versjon av påstand 6 for å se om elevene kun har svart tilfeldig eller reelt og tar for seg påstanden om at elevene ikke liker naturfagundervisning der de må gjøre noe. Den elevstyrte gruppa har svar relativt samsvarende i påstand 10 som til påstand 6, så det virker som at gruppen er svært fornøyd med praktiske aktiviteter. I tillegg opplevde jeg denne gruppen som veldig ivrig i arbeidet, noe som også kan skyldes det faktumet at denne typen arbeid er noe elevene ikke har gjort så mye av tidligere. Et av de viktigste argumentene for bruken av utforskende arbeid er som Knain & Kolstø (2011) påpeker, at det er en gylden mulighet til å motivere elevene gjennom arbeidet. Å jobbe praktisk med forsøk var noe den elevstyrte gruppen likte godt, basert på svar i spørreskjema og min egne opplevelser og en viktig faktor for dette er nettopp at det er varierende, spennende og morsomt.

Når det kommer til den lærerstyrte gruppa er det også her en overvekt av elever som stiller seg enig i påstanden om at aktiviteter i naturfag der de får gjøre noe er gøy. 6 elever er svært enig, 2 elever er litt enig, 1 elev har svart verken eller og 1 elev er litt uenig. På den andre påstanden, der de skal ta stilling til om de ikke liker naturfagundervisninger der de må gjøre noe, kan resultatet tolkes dit hen til at elevene kanskje har misforstått påstanden. På påstand 6 er det 8 elever enig i at praktiske arbeidsoppgaver er gøy, men det er kun 4 elever som er uenig med påstand 10, der kun 1 av 4 er svært uenig. På den enige skalaen ser vi at 4 elever er litt enig i at de ikke liker naturfagundervisninger der de må gjøre noe, og 1 elev er svært enig. Dette er ganske så motstridene svarene elevene har avgitt på påstand 6. Basert på svarene elevene har avgitt på påstand 6 der de fleste er enige i at praktiske arbeidsoppgaver der de får gjøre noe er gøy, virker det som at også disse elevene er fornøyd med praktisk undervisning, selv om svarene på påstand 10 er motsigende. Ett av problemene med spørreskjema er at det alltid må gis rom for mistolkninger, noe som kan føre til misvisende data.

I påstand 8 er ønskede tema i fokus og her skal elevene krysse av for det, eller de temaene de ønsker å lære om eller lære mer om. Totalt i hele informantgruppen har 4 elever krysset av for at de ikke ønsker å lære om noen av de temaene som er skrevet opp som forslag. Som figur 7 viser er 3 av de 4 elevene tilhørende den lærerstyrte gruppen og den siste eleven er tilhørende den elevstyrte gruppen. Dette spørsmålet har ingen direkte tilknytning til undervisningsopplegget, men er ment for å belyse elevenes personlige ønske om det framtidige arbeidet, og det kommer tydelig fram at kjemiske reaksjoner er noe som fengst

elevene ved at 17 av 23 elever har krysset av på dette temaet. Et viktig aspekt ved skolen i dag og ved barns trivsel i skolen, og som er nevnt ofte i denne masteroppgaven er elevenes motivasjon. Motivasjon er viktig for arbeidet og synonymt med motivasjon for arbeidet er autonomi. Som Deci og Ryan (2000) påpeker er autonomi, eller selvbestemmelse som det også heter viktig for elevenes indre motivasjon. At elevene kjenner på et eierskap over arbeidet som legges ned, og kjenner på det å være inkludert i arbeidet innad i klasserommet vil det kunne påvirke elevene positivt. Påstand 6 viser at de fleste elevene synes arbeid der de får gjøre noe er tilstrekkelig positivt, og påstand 8 viser til hva elevene også ønsker å jobbe videre med. Som lærer er man styrt av faste rammer som læreplaner og kunnskapsmål så en kan ikke gi elevene full selvbestemmelse over hva undervisningene skal omhandle, men en fin metode som kan virke i en positiv retning overfor elevenes interesse og motivasjon for faget er nettopp dette med å gi de mulighet til fortelle hva de selv mener om undervisningene og gi de mulighet til å fortelle hva de selv ønsker å gjøre fremover.

### 5.2.3 Fritid og framtid

En sentral del av det å lykkes godt i fag eller generelt med det man arbeider med er motivasjon og ønsket om å lykkes. Indre motivasjon er et begrep som ofte brukes og omtales av Ryan & Deci (2009). Indre motivasjon går på elevens eget ønske om å gjøre det bra. Det er ingen ekstern faktor som driver eleven i arbeidet, og det er eleven selv som arbeider målrettet mot noe for å selv få noe personlig ut av det. Har man interesse for noe er det gjerne den gleden man får ut av å holde på med det man er interessert i som virker motiverende. Er man glad i å spille fotball, vil det å spille fotball i kroppsøvingen være noe av det morsomste og mest givende en kan holde på med. Det samme gjelder med multiplikasjon i matematikk eller synging i musikk. I spørreskjemaet er to av påstandene rettet mot digital samhandling med naturfag på fritiden til elevene for å belyse hvorvidt elevene finner det naturfaglige interessant på egenhånd utenfor skolen. Figur 9 og 10 i kapittel 4.3.3 viser en grafisk fremstilling av elevbesvarelsen på påstand 11 og 12. Påstandene dreier seg om elevene liker å se på tv-programmer om naturfag og om søker etter naturfaglige videoer på nettet når de er hjemme.

I den lærerstyrte gruppa viser figur 9 at de fleste er uenige i påstanden og viser dermed til at de ikke liker å se tv-programmer om naturfag. Nærmer bestemt vises det at 6 av 10 elever er uenige og derav er 4 elever svært uenig. 3 av 10 elever er litt enig og 1 har svart verken eller. På påstanden om de søker opp videoer aktivt selv er det også her et flertall som er uenig. 7 elever sier at de ikke søker opp videoer og 5 av 7 er svært uenig. 2 elever har her svart verken eller og 1 elev er svært enig og viser dermed at hen søker etter videoer. Det kommer fram at det å ta med seg faget hjem og se på videoer på fritiden er det som trolig gjør at elevene ikke i like stor grad er enig med påstanden. Det kan for mange elever virke som at det går et skille mellom skole og fritid og at det å ta med seg det faglige innholdet hjem ikke er så attraktivt.

I den elevstyrte gruppen er det flere av elevene som liker å se på tv-programmer om naturfag, men om de har tolket det dit hen at det er snakk om å se på tv-programmer med naturfaglig innhold på skolen eller fritiden vites ikke. 7 av 13 elever er uansett enig med påstanden der 6 er litt enig og 1 er svært enig. Dette viser jo at elevene har interesse for å se på tv-programmer, men kun 3 av 13 elever er enige i påstand 12, om at de søker etter naturfaglige videoer hjemme. 8 elever stiller seg svært uenig i påstand 12 og viser at de ikke søker etter videoer hjemme på fritiden, men kun 3 av elevene sier at de er svært

uenig i at de liker å se tv-programmer om naturfag. Også her kan en diskutere om det at de søker etter videoen hjemme er en avgjørende faktor for at flere av elevene stiller seg uenig i påstanden.

Påstand 7 tar for seg naturfagets relevans for fremtiden til elevene, og begge gruppene viser til en tanke om at de selv synes faget og det de lærer i faget er viktig. Halvparten av den lærerstyrte elevgruppen er enig og 9 av 13 elever i den elevstyrte gruppen er enig. Kun 3 elever i den lærerstyrte og 2 elever i den elevstyrte gruppen er uenig, noe som viser at det fleste anser det som et viktig fag. Noe som er et godt utgangspunkt for videre læring om de selv innser hvor viktig det er. Vi er alle forskjellige og motiveres og styres av ulike ting i livene våre, men en generell faktor som påvirker oss er om noe er viktig eller ikke, og om man synes noe er viktig kan også det virke inn på motivasjonen og interessen man har. Det virker som at elevene i begge gruppene liker å se på tv-programmer med naturfaglig innhold, noe som kan gi økt læringsutbytte i den forstand at skolen i dag blir mer og mer digitalisert, og det gir rom for at elevene også kan ta med seg interessen utenfor skolen, selv om de fleste av elevene ga inntrykk for at dette er noe de ikke holder på med.

#### 5.2.4 Opplevd vanskelighetsgrad

I kapittel 4.3.4 ble elevenes svar på påstandene om vanskelighetsgrad og om faget oppleves som kjedelig presentert. Informantgruppen har felles naturfagslærer og har lik undervisning til vanlig og av den grunn vant til like undervisningsmetoder. På påstanden om de synes faget er kjedelig er det ganske splittet resultat. Totalt er 11 av 23 elever uenige i påstanden, noe som viser at det er flere elever som opplever faget som noe annet enn kjedelig enn de som opplever det som kjedelig. 6 av 23 er enige i påstanden med 2 av de 6 som er svært enige. Totalt har 6 elever svart verken eller, så selv om det er en del i informantgruppene som er uenig, er det fortsatt en del som er enig og som synes det er kjedelig. Dette vil jo naturligvis spille ut på motivasjonen til elevene i faget også, og være kritisk for det videre synet på naturfag og naturfaglig arbeid. At elevene opplever faget som kjedelig kan skyldes mange grunner, men utforskende undervisning og tilrettelegging av det vil i alle fall sørge for at undervisningen kan bli variert, og inneholde varierte oppgaver. Forskerspiren ble introdusert med LK06 og ble introdusert for å være et hjelpemiddel for lærere. Som Naturfagsenter (2005) påpeker er forskerspiren ment for å hjelpe til med å implementere vitenskapelige arbeidsmåter i faget for å få til en inkluderende arbeidsform som skal utvikle elevenes kritiske og kreative evner. Det er viktig å variere undervisningen for å plassere elevene i ulike settinger. Et annet viktig aspekt for å hindre kjedsomhet hos elevene er relasjoner slik at du som lærer kjenner elevene dine og gjennom dette også sørger for at de i større grad vil dele sine tanker og meninger med deg. På denne måten kan du forhindre kjedsomhet ved at du kjenner elevene og hva de synes er morsomt og gode arbeidsmetoder i fagene. Det er også sentralt at man som lærer er bevisst på «nyhetsgapet» (Orion og Hofstein, 1994) som omhandler forskjellen i læringsarenaer kan skape en utrygghet og føre til mindre læring. Det er lett å si at man skal vektlegge utforskende arbeidsoppgaver, men brå endringer i en elevgruppe som tidligere ikke er vant til praktiske arbeidsoppgaver kan være like skadelig for noen elever som det er positivt for andre elever. Fiskum (2018) omtaler også «nyhetsgapet» som forskjellen på det som er kjent og trygt for elevene i et klasserom og det som er nytt og ukjent, og for noen utrygt.

De to siste påstandene i kapittel 4.3.4 tar for seg påstandene om elevene opplever faget som vanskelig eller lett. Dette er noe av mest grunnleggende for barn motivasjon i skolen, og for mennesker generelt sett. Er noe lett å gjennomføre, krever det heller ikke så veldig mye av et menneske å gjøre det, men det blir med en gang mye mer krevende desto vanskeligere det er. For informantgruppene er det tydelig at det er et flertall av elevene som ikke synes at faget er vanskelig, men heller lett. I den lærerstyrte gruppa er det 7 av 10 som er uenig i påstanden om at faget er vanskelig, og 5 av 10 er enig i at faget er lett. I den elevstyrte gruppa er 7 av 13 elever uenig i at faget er vanskelig, og 6 av 13 mener faget er lett. På lik linje med motivasjon er også følelsen av vanskelighetsgrad svært individuell og det er opp til hver enkelt elev å rangere hva som er vanskelig og ikke. For noen kan det praktiske arbeidet være vanskelig, mens for andre kan det naturfaglige fagspråket være krevende. Videre kan de fleste temaene som inngår i faget være lette, eller så kan elevene inneha en personlig interesse for faget som gjøre at man er motivert for arbeidet og av den grunn opplever det som et lett fag. Som lærer er det viktig å støtte elevene sine utvikle elevenes proksimale utviklingszone gjennom veiledning og støttende arbeid. Det er viktig å introdusere nye temaer og læringsformer på en interessevekkende måte. Som Fiskum et.al (2018) påpeker vil interessen gjøre at elever affektivt jobber mer observant og med større oppmerksomhet mot det undervisningen handler om, noe som kan påvirke elevenes syn på opplevd vanskelighetsgrad innad i faget.

### 5.3 Naturfaglig motivasjon og forebygging

En sentral del av denne forskningen er å se på hvordan de ulike læringsformene påvirker elevenes læringsutbytte, men også holdningene til elevene. Et viktig aspekt ved godt læringsutbytte, holdningsutvikling, og god skolegang er motivasjon og interesse for det som foregår på skolen. Et viktig prinsipp når det kommer til motivasjon er det Ryan og Deci (2009) omtaler som indre og ytre motivasjon. «Indre motivert læringsatferd utføres fordi lærestoffet oppleves som interessant, og arbeidet med det gir glede og tilfredstillelse» (Skaalvik & Skaalvik, 2016, s. 66). En stor del av at arbeid og undervisninger lykkes i skolen er nok fordi de treffer interessedespennet og er motiverende for elevene, så blir det opp til hver enkelt elev om det videre arbeidet blir styrt av indre eller ytre motivasjon. Der den indre motivasjonen kun driver elevene fordi de selv synes det er interessant påvirkes den ytre motivasjonen ut ifra noe utenfor elevene. I denne forskningen kan den praktiske aktiviteten være en form for ytre motivasjon for elevene. Så lenge de deltar i undervisningen så får de til slutt gjøre noe gøy i form av en aktivitet, men det kan også hende at naturfaget som fag kan være nok til å gi elevene indre motivasjon om de har gode relasjoner til faget og innholdet og synes det er gøy. For å få et nærmere innblikk på hva elevene synes om faget og undervisningen samt hvordan de gjorde det på testene, er fem elever valgt ut på forskjellige grunnlag. Som nevnt i kapittel 4.2 ble informantene valgt ut på grunnlag av antall feil og riktige svar avgitt, endringen i antallet riktige svar og negative endringer. De informantene som er valgt ut er valgt ut for å kunne belyse mangfoldet i en klasse, og for å vise at elevene seg imellom også er ulike.

Informant 10 og 40 skiller seg begge to betraktelig ut ved at nummer 40 har svart riktig på alle spørsmålene på testene, mens nummer 10 har svart feil på alle testene. Informant nummer 40 deltok i den elevstyrte aktiviteten og pretesten viser at eleven har god kunnskap om temaet allerede før undervisningen. Eleven viser også gjennom spørreskjemaet at naturfag er noe hen synes er artig og morsomt. Hen er også den eneste informanten i gruppen som har krysset av alle temaene i påstand 8, og viser med det en interesse for det videre arbeidet i naturfag. Involverer man begrepene til Ryan og Deci (2009) kan man trolig tolke det dit til at denne informanten er indre motivert når det

kommer til naturfagsarbeid. Hen viser interesse for temaene og det praktiske arbeidet som ble gjort. Informant 10 gikk fra å ha ingen riktige svar på pretesten til å svare riktige på 4 spørsmål på posttesten, noe som viser til at det har forekommet en endring og at eleven har tilegnet seg tilstrekkelig med kunnskap til å kunne svare riktig. Eleven deltok i den lærerstyrte aktiviteten og selv om eleven er delvis enig i at temaet var interessant, syntes hen ikke at selve undervisningen var morsom. Eleven gir inntrykk av at hen liker aktiviteter som er aktiviserende der hen får gjøre noe, så det hadde vært interessant å se eleven delta i den elevstyrte undervisningen. Et annet sentralt funn i besvarelsen til informant 10 er at selv om hen fikk alt feil på pretesten, og fikk fire riktige på posttesten, stiller hen seg svært uenig i at faget er vanskelig, og svært enig i at faget er lett. Basert på dette kan en tro at også denne elevene har interesse av naturfaget, og er i en form motivert for arbeidet, men at den læringsformen hen deltok i, ikke fungerte godt nok for hens motivasjon og arbeidslyst.

Målet med undervisningen var å tilføre en endring overfor elevene og for å kunne se om læringsformene utgjorde en forskjell i utbyttet, noe som fire av de fem informantene har, utenom informant 13. Denne informanten hadde som nevnt i kapittel 4.2 en negativ endring der resultatet gikk fra 7 av 9 riktige til 6 av 9 riktige. Dette kan naturligvis skyldes ulike årsaker, men basert på svarene informanten avgir viser de til en lite motivert holdning ovenfor undervisningen. Lite med undervisningen var gøy, temaet var heller ikke morsomt og naturfaget er etter informantens egen mening lite viktig for fremtiden. Informanten gir riktignok inntrykk av at aktiviteten som ble i gjort i undervisningen var gøy, og informanten deltok i den lærerstyrte undervisningen. Informanten viser inntrykk av å like praktiske arbeidsoppgaver, men har totalt sett en negativ holdning. Overfor informant 10 og 13, som begge to viser til en negativ holdning til enten alt eller deler av faget, er det viktig at lærere oppmuntrer elevene og jobber for at de skal finne en form for interesse i faget. Begge informanten deltok i den lærerstyrte undervisningen der de observerte et forsøk. Informant 10 sier at hen liker aktiviteter der hen får gjøre noe, mens informant 13 syntes aktiviteten var gøy. En viktig del å ta med videre her er nettopp det ønske elevene viser til, praktiske arbeidsoppgaver.

I den teoretiske delen av denne oppgaven og nærmere bestemt i kapittel 2.3.1.1 er det skrevet om hvordan man kan påvirke elevenes motivasjon. Deci og Ryan (2000) presenterer tre grunnleggende psykologiske behov som må tilfredstilles og opprettholdes for å kunne fremme motivasjon hos elever:

1. behov for selvbestemmelse
2. behov for kompetanse
3. behov for tilhørighet

Skal man i dette tilfellet hjelpe informant 10 og 13 som begge har en negativ holdning til faget og dens opplevelse må man som lærer sørge for at elevene selv opplever selvbestemmelse, altså autonomi. Elevene må selv kjenne på det å styre egen læring og det å kunne ha noe å si om arbeidsoppgavene. I en elevstyrt undervisning, situasjon eller setting vil de aller fleste elever kjenne på autonomien de innehar ved at de selv kjenner på ansvaret de har for å få til arbeidet som skal gjøres. Det krever mye av en elev å sitte i ro på pulten sin å skulle følge med på det som skjer på tavlen eller det læreren sier i hver eneste time, hver dag og hver uke. Skolen forventer mye av elevene, og dette er noe som også forventes, derfor er det i tillegg like viktig å underbygge selvstendigheten til elevene følelsen av selvbestemmelse. Videre presiseres kompetanse som et viktig aspekt ved å kunne utvikle motivasjonen. En sentral del av utvikling er å kunne bygge videre på den

kunnskapen elevene allerede innehar og en del av kritikken som rettes mot utforskende arbeid omhandler nettopp dette med at man som lærer ikke må forvente at elevene på egenhånd skal videreutvikle egen kunnskap basert på den kunnskapen de allerede innehar.

*Den proksimale utviklingssonen* er en modell som viser til hvor mye en elev kan tilegne seg av ny kunnskap på egenhånd, og hvor mye kunnskap eleven kan tilegne seg med hjelp fra lærer. Som Lyngsnes og Rismark (2016) påpeker mente Vygotsky at det arbeidet elevene klarte selv ble omtalt som *den nærmeste utviklingssonen*. Her mestret eleven arbeidet, men fikk ikke tilført ny kunnskap. *Den proksimale utviklingssonen* er det neste steget i modellen, og viser til det arbeidet eleven kan mestre med støtte fra andre elever eller lærer. At elever må ha kunnskap for å utvikle seg er en selvfølge, men overfor motivasjonen er det viktig at de får kjenne på mestring. Å oppleve mestring basert egne mål elevene setter seg eller om det er gjennom å få skryt for et godt stykke arbeid fra lærer eller medelever er like viktig som det å kjenne på autonomien. Å oppleve mestring i noe, å kjenne på gleden av å få til noe kan sørge for mersmak og kan skape en interesse for det som gjøres. Det siste behovet som Deci og Ryan (2000) presiserer dreier seg om tilhørighet, et begrep som er like viktig i klasserommet som det er på skolen generelt. Å kjenne på tilhørighet er noe at det viktigste en lærer må arbeide for at elevene kjenner på. Å føle tilhørighet betyr at elevene har gode relasjoner til de rundt seg, både lærere, medelever, andre elever og andre ansatte på skolen. Kjenner eleven tilhørighet vil elevene også kjenne på en trygghet, en trygghet som kan føre til læringsmuligheter som den norske skolen bygger på. Det sosiokulturelle skoleperspektivet er godt forankret her i Norge og å om elevene kjenner tilhørighet vil de lettere kunne lære av og med andre elever i skolen. Klassemiljøet i 5.trinn på Høytoppen barneskole er godt og basert på kunnskapen og innsikten jeg har velger jeg å tro at informantene som belyses her alle kjenner på en viss form for tilhørighet til resten av klassen. Opplever elevene gode elev-lærer relasjoner og elev-elev relasjoner kan det i større grad også forekomme situasjoner der elevene også selvstendig deler med hverandre hvordan de selv lærer best, noe som gjør at læreren kan tilrettelegge for gode og nyttige undervisninger også.

Informant 35 og 8 har begge en positiv endring i antallet riktige svar avgitt. Informant 35 har en svært positiv vekst i antallet, og et fellestrekk for begge informantene er at de begge stiller seg positive til faget. Begge to likte læringsformene de deltok i og begge to gir uttrykk for å like praktiske arbeidsoppgaver. Det virker som at begge elevene har en viss form for interesse for naturfaget og også her er det viktig å sørge for at elevene opprettholder denne holdningen. Informant 35 opplevde en ganske stor endring, og gjennom dette kan det tenkes at hen også følte på mestring gjennom å vite at hen forstår det faglige innholdet bedre. Den fine med utforskende arbeid er at det skaper variasjon og gir elevene spillerom i den forstand at de kan samarbeide eller jobbe individuelt. Stor frihetsgrad kan sørge for at elevene får til å utfolde seg selv og bygge videre på den interessen det virker som at de har.

Informantene her viser et spekter av ulikheter man kan finne i en elevgruppe, men et gjennomgående funn etter å ha sett nærmere på de fem informantene er at alle elevene er enig i at aktiviteter der de får gjøre noe aktivt virker morsomt og spennende. Dette kan tyde på at elevene vil kunne gjøre det bedre i undervisninger der de får gjøre noe praktisk selv. Samarbeidet mellom Google for Education og Canvas8 belyste også andre lærere fra andre land sine synspunkter om elevstyrt læring, nettopp som noe viktig og sentralt som er med å sørge for at elevene blir selvstendige og gode framtidige borgere. Informant 10 og 13 har et lite positivt syn på undervisningen de deltok i, men samtidig viser de til hva de selv synes er morsomt og dermed kan en også motivere elevene gjennom arbeid med

nettopp dette. Selvbestemmelse er det første punktet Deci & Ryan (2000) nevner i arbeidet for å tilrettelegge for motivasjon hos elever og da er det naturligvis viktig å høre på det elevene har å si. Videre er det viktig å variere arbeidsmetodene slik at elever som informant 8, 35 og 40 kanskje kan trenge for å bygge videre på interessen de har og motivasjonen for arbeidet.

## 5.4 Begrensinger i forskningen

Forskningen som ligger til grunn i denne masteroppgaven kan representeres som en isbit ved siden av et isfjell. Utforskende undervisning, utforskende læringsformer og motivasjon er store og vide begreper og aspekter ved skolen, og denne spesifikke forskningen, og informantgruppene den er bygd på, er ikke stor nok til å trekke en fullverdig konklusjon som går den ene veien eller den andre. Datamaterialet består av elevbesvarelser og inneholder og flere feilkilder som det er viktig å belyse for å kunne gi et helhetlig blikk på forskningen.

### 5.4.1 Størrelsen på datamaterialet og framtidige endringer

Trinnet datamaterialet ble samlet inn på er et stort trinn med mange elever, men for å sikre at alt ble gjort på en ordentlig måte ble foreldrene informert om forskningen gjennom et infoskriv (vedlegg 1) som ble sendt. I tillegg til skrevet ble det også sendt med et samtykkeskjema (vedlegg 2) som krevde at foreldrene samtykket til at barnet fikk delta. Når dagen for å samle inn pretestene kom, hadde flere av elevene levert inn samtykke der de ikke skulle delta, dette førte til at dataen som ble samlet inn til oppgaven bestod av totalt 17 elever i hver gruppe, noe som vil si at den totale informantgruppen var originalt på 34 elever. En skolehverdag er aldri lik, og antallet elever endrer seg også. I dette tilfellet var flere av elevene syke den dagen undervisningen foregikk og posttesten skulle besvares, noe som medførte at antallet informanter sank og pretester måtte fjernes.

Om jeg i framtiden skal gjennomføre forskningen en gang til, ville jeg ganske tidlig i forskningsløpet ha sørget for at den helhetlige informantgruppen er større enn den jeg arbeidet med nå. Dette fordi et større datamateriale vil gi et mer nyansert og pålitelig resultat på hvorvidt effekten av læringsformene har noe å si. En kvantitativ tilnærming til forskning bygges vanligvis på store informantgrupper som gir store datasett med flere datapunkter, som igjen gir et mer nøyaktig resultat. Denne forskning er svært liten, og har derfor liten overførbarhet og er begrenset til å kun gjelde de to spesifikke elevgruppene som deltok. Jeg ville også ha søkt om godkjenning hos NSD og gitt meg selv muligheten til å kunne intervju enkelte informanter for å kunne få et bedre syn på enkeltelevers meninger om faget og deres holdninger. Dette vil kunne gi en bedre og dypere forståelse av elevenes mening enn det som presenteres i Likert-skalaen for denne forskningen. Det er også viktig å poengtere at det kun er to spesifikke læringsformer som er testet, og at ulike varianter av disse kan gi et annet resultat, både i samme informantgruppe men også i andre informantgrupper.



### 5.4.2 Bearbeiding av datamaterialet

Som det ble nevnt tidligere så er datamaterialet innsamlet digitalt gjennom nettskjema.no, noe som i seg selv er en stor fordel, men som samtidig krever internett og digitale ferdigheter. Et problem som oppsto i det elevene skulle svare på testene var at internetttilgangen på enkelte av pc-ene gjorde at det ble brukt en del tid på feilsøking. Dette medførte også at noen elever fikk en helhetlig kortere tid på å besvare spørsmålene og spørreskjemaet, og som igjen kan ha ført til at svarene som ble avgitt ikke er like pålitelige.

Som nevnt tidligere bestod pre- og posttesten av påstander med svaralternativer der elevene fikk klar beskjed om å krysse av ett svar. Likevel krysset flere av informantene av på flere svar, men jeg har valgt å anerkjenne svaret som korrekt så lenge det riktige svaret også er krysset av, og ikke alle svarene er krysset av samtidig. Dette ble gjort, rett og slett for å unngå å måtte fjerne flere besvarelser fra datamaterialet. Den statistiske fremgangsmetoden var avhengig størrelsen på datamaterialet og tidsfristen i tillegg til merarbeidet ble for krevende framfor å presentere en konklusjon ut ifra det materialet som allerede var samlet inn. Det helhetlige bildet blir naturligvis svekket da jeg i etterkant ikke kan dobbeltsjekke om eleven faktisk har tilegnet seg kunnskap som gjør at hen kan svare på spørsmålet, eller om hen krysset av flere fordi hen var usikker. Et annet viktig aspekt å trekke fram er at det på testene er ni spørsmål med fire svaralternativer, som gjør at det også kan være besvarelser som inneholder gjettinger og svar der elevene har vært heldige og krysset av på det riktige svaret.

En annen faktor som gjorde at mengden på datamaterialet minket betraktelig var at identitetskoden elevene skulle skrive inn. Kontaktlærerne til klassene lagde en kodeliste bestående av tall, der hvert tall representerte en informant i gruppen. Elevene fikk så utdelt sitt tall og fikk beskjed om at de ikke kunne svare på noe før tallet de fikk tildelt var skrevet inn. Gjennomgangen av dette virket grei og det virket som at elevene var klar over dette, men da datamaterialet ble bearbeidet oppdaget jeg at flere av elevene hadde skrevet feil kode. Med feil kode menes for eksempel at to besvarelser på posttesten hadde id-kode «15», og en pretest hadde id-kode «4» mens på posttesten var det en id-kode med «44» og ingen besvarelse med «4». Etter samtale med veiledere og foreleser på instituttet ved NTNU ble det besluttet at slike besvarelser skulle forkastes da usikkerheten var for stor.

Om jeg kunne gjort dette opp igjen, eller om jeg skal gjøre noe lignende i fremtiden vil jeg i forkant har sørget for at jeg i nettskjema.no hadde gjort det slik at elevene ikke fikk mulighet til å krysse av flere svar, og heller ha maks antall svar gitt på 1 framfor at det står under hvert spørsmål. I tillegg ville jeg ha kommet på en bedre måte å dele ut id-kodene til elevene, og samtidig sørget for at hver elev skrev inn riktig. På grunn av sikkerheten rundt personvern og sånt kunne ikke jeg delta i utgivelsen av id-kodene da jeg kjenner til elevene, men jeg ville ha sørget for å bruke bedre tid på denne fasen for å sikre at det blir gjort skikkelig. En annen mulighet er også å søke om godkjenning av NSD til å samle inn personopplysninger og dermed gi meg selv mulighet til å holde på kodenøkkelene og dermed også i større grad sørge for at elevene skriver inn riktige koder.



## 6 Konklusjon

Utforskende arbeid i skolen er noe som har kommet for å bli, og med fagfornyelsene har lærer fått hjelpemidler til å lykkes i arbeidet med det. Skolen skal legge til rette for undrende og utforskende undervisninger og lærings situasjoner der elevene kjenner på utforskertrangen og får se ett innblikk i hva naturvitenskapens egenart handler om, og hvordan god forskning skal utføres. Gjennom praktisk og sosialt arbeid skal elevene få tilegne seg erfaringer og kunnskap om naturfaglige tema og problemløsningsmetoder. Elevene skal kjenne på mestring og motivasjon og aller helst få følelsen av en indre motivasjon som gir ekstra drivkraft, men for å få til dette kreves det at lærere vet hva de holder på med, og hvordan de bruker utforskende undervisning.

Kritikerne av utforskende undervisninger og utforskende arbeidsmetoder har nok et poeng i talen sin. Abrahams & Millar (2008) og Kirschner et.al (2004) retter en pekefinger mot lærere og deres bruk av utforskende undervisning som hovedproblemet bak undervisningsmetoden. Lærere bruker utforskende undervisning fordi de må, og fordi naturfag skal være utforskende. Mangel på erfaring, kompetanse og forståelse for omfanget og innholdet i utforskende undervisning fører til at undervisningen kan bli rotete, stressende og uoversiktlig, samtidig som at det overfor elevene blir noe kult som skjer, og ikke noe mer. Undervisningen blir en «happening» som blir husket, men ikke forstått. Det er også viktig å være bevisste på rammene som ligger til grunn, og tidsaspektet. Utforskende undervisning er tidkrevende, og elevstyrte læringsformer krever at det finnes tid til opprydding og avrundning. Det er viktig at lærere er bevisste på de valgene de tar, og at de tør å gi slipp på elevene i elevstyrte læringsformer. En fin hybrid er nok det nærmeste en kan konkludere med når man skal si noe om hva som er den beste løsningen. Som Kirschner et.al (2004) påpeker er det viktig å gi elevene et fundamentalt og faglig grunnlag før man introduserer de for problemløsinger.

Elevgruppen på Høytoppen barneskole viste stor interesse for det faglige innholdet og pretestene viste at elevene i snitt scoret ganske høyt før undervisningen. I etterkant belyser t-testen det faktumet at begge undervisningen og læringsformene har ført til en endring hos elevene, der den lærerstyrte gruppen har fått et nærmere blikk på «learning science» og den elevstyrte har fått et nærmere blikk på «doing science». Selv om kritikerne nok har et poeng med argumentene sine, er det ikke så snevert at den ene metoden er bedre enn den andre metoden. Begge elevgruppene opplevde en endring og fikk økt læringsutbytte, men det er viktig å påpeke at hver metode har sine begrensninger. Der den lærerstyrte læringsmetoden er trygg og kontrollert, kan det være demotiverende overfor elevene og være lite interesseskapende. Der den elevstyrte læringsmetoden er morsom og aktiverende og gir elevene mulighet til å utforske og være undrende, er det en tidkrevende prosess og krever at lærer tørr og er villig til å gi slipp på situasjoner i klasserommet. Elevene som deltok i forskningen viser generelt stor interesse og et ønske om praktisk og utforskende arbeid der de får gjøre noe, som igjen vil spille en rolle for interesse og motivasjon for faget om det tilrettelegges for det. Å starte et tema med «learning science» i bakhodet vil sørge for at læreren vil kunne gi elevene tilstrekkelig med kunnskap til å kunne få mer ut av det praktiske arbeidet og begrepet «doing science». Vektlegger man dette vil elevenes proksimale utviklings sone kunne utvides, og med lærerens støtte og veiledning underveis i det praktiske arbeidet vil det legges til rette for best mulig læring.



# Referanser

- 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
- Almendingen, S. F. & Isnes, A. (2005, 17. oktober). Forskerspiren – tanker og visjoner. Forskerfrø – naturfagssenteret. <https://www.xn--forskerfr-8a.no/artikkel/vis.html?tid=20464>
- Bjørnstad, J. (2018). Hypotesetesting (statistikk). Hentet fra [https://snl.no/hypotesetesting\\_-\\_statistikk](https://snl.no/hypotesetesting_-_statistikk)
- Bøhle, K. (2018). Forskerspiren. Hentet fra <https://ndla.no/subject:1:671bd263-eee6-4c56-9e23-a6bbd3130f33/topic:3:172929>
- Campbell, D. T. & Stanley, J. H. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Houghton Mifflin Company.
- Chip's journey (u.å). *Challenges to inquiry-based teaching*. <https://chipbruce.net/resources/inquiry-based-learning/challenges-to-inquiry-based-teaching/>
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000) The what and why of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11, 227-268. [https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104\\_01](https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01)
- Det utdanningsvitenskapelige universitet. (2021, 12. januar). *Læring gjennom å utforske*. Hentet fra <https://www.uv.uio.no/forskning/satsinger/fiks/kunnskapsbase/elevaktive-arbeidsformer/lering-gjennom-a-utforske/>
- Fiskum, T. A., Thorshaug, A. & Husby, J. A. (2018). Eleven i fokus. I T. A. Fiskum, G. Gulaker & H. P. Andersen (Red.), *Den engasjerte eleven. Undrende, utforskende og aktiviserende undervisning i skolen* (s. 45-68). Cappelen Damm Akademisk.
- Fitzgerald, M., Danaia, L. & McKinnon, D. H. (2017). Barriers inhibiting inquiry-based science teaching and potential solutions: perceptions of positively inclined early adopters. *Research in Science Education*, 49(2), 543-566. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9623-5>
- Google for Education. Future og the Classroom. Emergin Trends in K-12 Education Global Edition. Hentet fra: [https://services.google.com/fh/files/misc/future\\_of\\_the\\_classroom\\_emerging\\_trends\\_in\\_k12\\_education.pdf?utm\\_source=web&utm\\_campaign=FY19-Q2-global-demandgen-website-other-futureoftheclassroom](https://services.google.com/fh/files/misc/future_of_the_classroom_emerging_trends_in_k12_education.pdf?utm_source=web&utm_campaign=FY19-Q2-global-demandgen-website-other-futureoftheclassroom)
- Karseth, B., Kvamme, O. A. og Ottesen, E. (2020). *Fagfornyelsens læreplanverk: Politiske intensjoner, arbeidsprosesser og innhold (EVA2020 rapport 1)*. Det Utdanningsvitenskapelige fakultet, Universitetet i Oslo.

- [https://www.uv.uio.no/forskning/prosjekter/fagfornyelsen-  
evaluering/publikasjoner/eva2020-delrapport-1.pdf](https://www.uv.uio.no/forskning/prosjekter/fagfornyelsen-<br/>evaluering/publikasjoner/eva2020-delrapport-1.pdf)
- Kim, E. S. & Willson, V. L. (2010). *Evaluating Pretest Effects in Pre-Post Studies*. 70(5) 744-759. <https://doi.org/10.1177/0013164410366687>
- Kirschner, P., Sweller, J. & Clark, R. E. (2004). *Why Unguided Learning Does Not Work. An Analysis of the Failure of Discovery Learning, Problem-Based Learning, Experimental Learning and Inquiry-Based Learning*. [https://www.asec.purdue.edu/LCT/HBCU/documents/Analysis\\_of\\_the\\_Failure\\_of\\_Discovery\\_PBL\\_\\_Experiential\\_Inquiry\\_Learning.pdf](https://www.asec.purdue.edu/LCT/HBCU/documents/Analysis_of_the_Failure_of_Discovery_PBL__Experiential_Inquiry_Learning.pdf)
- Kjærnsli, M., Lie, S. & Turmo, A. (2005). TIMSS og PISA: Hva sier resultatene om naturfag i norsk skole? *Norsk Pedagogisk Tidsskrift*, 89(1), 97-110. 3-NPT-1-2005-Kjaernsli-mfl.fm (uio.no)
- Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen, R. V. & Roe, A. (2007). *Tid for tunge løft. Norske elevers kompetanse i naturfag, lesing og matematikk i PISA 2006*. Universitetsforlaget.
- Klevenberg, B. & Knain, E. (u.å.). *Utforskende arbeidsmåter i naturfag*. (Powerpoint-lysbilder). Hentet 23. februar 2022, fra [http://www.umb.no/statisk/skole/utforskendearbsevu09\\_uten\\_notater.pdf](http://www.umb.no/statisk/skole/utforskendearbsevu09_uten_notater.pdf)
- Knain, E. & Kolstø, S. D. (2011). Utforskende arbeidsmåter – en oversikt. I E. Knain og S. D. Kolstø (Red.), *Elever som forskere i naturfag* (2. utg., s. 15-43). Universitetsforlaget.
- Kunnskapsdepartementet. (2020). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/om-overordnet-del/?lang=nob>
- Larsen, A., K. (2017). *En enklere metode. Veiledning i samfunnsvitenskapelig forskningsmetode*. (2. utg.). Fagbokforlaget
- Lyngsnes, K. & Rismark, M. (2016). *Didaktisk arbeid*. Gyldendal akademisk.
- Millar, R., Marèchal, J. F. & Tiberghien, A. (1999). Mapping the domain – Varieties of practical work. I J. Leach & A. C. Paulsen (Red.), *Practical Work in Science Education-Recent Research Studies*. (s. 35-59). Roskilde University Press.
- Mork, S. M & Sørvik, G. O. (2016). *På forskerføtter i naturfag*. Universitetsforlaget.
- Naturfagsenteret. (2005, 2. februar). *Kunnskapsløftet og nye utfordringer i naturfag*. <https://www.naturfagsenteret.no/c2058925/binfil/download2.php?tid=1509892>
- NSTA. (2020, januar). *Nature of Science*. National Science Teaching Association. <https://www.nsta.org/nstas-official-positions/nature-science>
- Opheim, V., Grøgaard, J. B. & Næss, T. (2010). *De gamle er eldst? Betydning av skoleressurser, undervisningsformer og læringsmiljø for elevenes prestasjoner på 5., 8. og 10. trinn i grunnopplæringen* (NIFU Rapport 2010:34). Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning. <https://nifu.brage.unit.no/nifu-xmlui/bitstream/handle/11250/279405/NIFURapport2010-34.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Postholm, M., B. & Jacobsen, D., I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanning*. Cappelen Damm Akademisk
- Ringdal, K. (2020). *Enhet og mangfold. Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. (4. utg.). Fagbokforlaget.
- Roden, J. (2016). Observation, measurement and classification. I H. Ward & J. Roden (Red.), *Teaching science in the primary classroom* (s. 40-53). SAGE.
- Ryan, R. M & Deci, E. L. (2009). Promoting self-determined school engagement. Motivation, learning, and well-being, I K.R. Wentzel & A. Wigfield (red.), *Handbook of motivation at School* (s. 171-195). New York: Routledge.
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2016). *Motivasjon for læring. Teori + praksis*. Universitetsforlaget.
- Stai, S. (2021). Vygotskij og kognitiv utvikling. Hentet fra <https://ndla.no/nb/subject:1:56ea35da-73d9-431f-a451-19f24f564f59/topic:2:70023834-50f5-4c9a-ac5c-df3d4bf3394d/topic:1:11d0a502-9005-411a-85f9-9ce87cc6f9e9/resource:069f1543-e9aa-4d99-9070-d0065f5909b2>
- Statlig spesial pedagogisk tjeneste. (2021, 01, mars). *Programmering*. Statped. <https://www.statped.no/laringsressurser/teknologitema/programmering-for-barn-med-saerskilte-behov/programmering/interesse-og-motivasjon/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020). Kjerneelementer i naturfag (NAT01-04). Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020.
- Utdanningsdirektoratet. (2020, 25, august). *Den internasjonale studien PISA*. Utdanningsdirektoratet. <https://www.udir.no/tall-og-forskning/internasjonale-studier/pisa/>
- Wigfield, A. & Wagner, A. L. (2005). Competence, motivation, and identity development during adolescence, I A.J. Elliot & C.S. Dweck (red.), *Handbook of Competence and Motivation* (ss. 222-239). New York: The Guildford Press.
- Wigfield, A. & Wentzel, K. R. (2007). Introduction to Motivation at School: Interventions That Work. *Educational Psychologist*, 42:4, 191-196. <https://doi.org/10.1080/00461520701621038>

# Vedlegg

## **Vedlegg 1: informasjonsbrev til foresatte**

Kjære foreldre/verger.

Jeg er en femte-års student fra MGLU-grunnskolelærerutdanningen ved NTNU som skal skrive en masteroppgave innen naturfagdidaktikk, der temaet omhandler utforskende undervisning i naturfag. På grunn av dette ønsker jeg gjerne at ditt barn deltar i undersøkelsen, men det er selvfølgelig frivillig.

### **Formålet med undersøkelsen.**

Som snart ferdigutdannet lærer ønsker jeg å få et innblikk i hvordan utforskende undervisning i naturfaget påvirker elevenes læringsutbytte og holdninger. Da fagfornyelsen (LK20) ble innført i skolen kom det også forventninger om mer utforskende arbeid i skolen. Ved en tidligere undersøkelse der ferdigutdannede naturfagslærere ble intervjuet om deres bruk av forsøk i undervisningen, kom det fram klare tall på at utforskende undervisning er en metode som burde brukes i undervisningen, og derfor ønsker jeg å se nærmere på dette.

### **Hva innebærer det for ditt barn å delta i undersøkelsen?**

Ditt barn vil delta i en undervisningstime der jeg er lærer, i tillegg vil hver enkelt elev måtte besvare en pre- og posttest og en spørreundersøkelse som tar for seg elevenes oppfatning av undervisningsmetoden. Ditt barns svar på pre- og posttesten vil bli samlet inn og analysert av meg for å se om kunnskapsnivået er forandret. Målet er å se om elevenes svar på posttesten er mer korrekt enn pretesten etter den utforskende undervisningen, kontra den lærerstyrte undervisningen.

### **Personvern og frivillighet.**

Ditt barns svar på spørreundersøkelsen og på pre- og posttesten vil forbli anonymisert. Dette opprettholdes ved at elevene skriver ned en kode på testene og undersøkelsen som kontaktlærer får en oversikt over. Jeg som forsker vil på ingen måte få vite ditt barns eller de andre barnas navn og hvilken kode de skriver ned. Med en gang datainnsamlingen er ferdig, vil kodeoversikten som kontaktlærer har ansvar for, bli ødelagt og kastet. Om du/dere ønsker å trekke barnet fra undersøkelsen etter å ha levert inn samtykkeskjemaet med tillatelse, må dere ta kontakt med kontaktlærer som vil videreformidle koden som skal fjernes fra forskningen til meg. Elevens besvarelse vil så bli fjernet, ødelagt og kastet. Fristen for å trekke ditt barn etter innlevert samtykke vil være fram til kodeoversikten destrueres etter at datainnsamlingen er fullført i uke 10.

Dette er en forskning der deltakelse er frivillig, men jeg ønsker å vite om ditt barn deltar eller ikke på forhånd av gjennomføringen. Datoen for svarfrist settes til: 04.03.2022. Lever samtykkeskjemaet til kontaktlærer innen fredag, 04.03.2022.

**Har du spørsmål eller noe du ønsker å vite mer om?** Om du har spørsmål eller om det er noe du ønsker å vite mer om, ta gjerne kontakt med:



Oppgaveansvarlig, Ivar Morkemo Johansen  
Haugstad

E-post: [ivarjohansen@hotmail.com](mailto:ivarjohansen@hotmail.com) tlf: 47922337

Veileder ved NTNU, Kristin

E-post: [kristin.haugstad@ntnu.no](mailto:kristin.haugstad@ntnu.no)

Kontaktlærer, navn navnesen på Høytoppen barneskole

## Vedlegg 2: samtykkeskjema

# SAMTYKKESKJEMA

Som foresatt har jeg lest informasjonsskrivet og er innforstått med hva forskningen handler om og hvilken betydning det har for mitt barn.

Som foresatt gir jeg herved mitt barn:

**\*Kryss av:**

<b>TILLATELSE TIL Å DELTA I FORSKNINGEN</b>	
<b>IKKE TILLATELSE TIL Å DELTA I FORSKNINGEN</b>	

**SVARFRIST: 04.03.2022**

\_\_\_\_\_ **Signatur foresatt**

\_\_\_\_\_ **Dato**

### Vedlegg 3: Undervisningsopplegg - elevstyrt

## PLAN FOR UNDERVISNINGSTIME – ELEVSTYRT AKTIVITET

Hovedansvar:	<b>Ivar Morkemo Johansen</b>
--------------	------------------------------

Ukedag:	Dato:	Økt:	Fag:	Gruppe/klasse:
Torsdag	10.03.22	60 min	Naturfag	

**Læringsmål:** utforske faseoverganger og kjemiske reaksjoner og beskrive hva som kjennetegner dem

#### Mål for timen:

- Jeg vet hva en kjemisk reaksjon er
- Jeg vet hva et stoff er
- Jeg kan gi et eksempel på en kjemisk reaksjon

Innhold i timen (husk grunnleggende ferdigheter):

Hva	Hvordan	Hvorfor

<p><b>Oppstart (10 min)</b></p> <p>Jeg presenterer meg selv, og hvorfor jeg skal ha denne timen.</p> <p>Spørsmålsrunde for å få innblikk i hva elevene allerede kan.</p>	<p>Jeg står foran elevgruppen og presenterer meg selv og grunnen til hvorfor jeg er med dem.</p> <p>Jeg stiller elevene noen spørsmål muntlig i fellesskap om temaet.</p>	<p>Dette gjøres for å klargjøre elevene på hva som forventes av dem, men også for å skape en trygg ramme rundt undervisningen og forskningen.</p> <p>Dette gjøres for å kunne vekke forkunnskaper hos elevene, men også for å få et innblikk i hva de allerede vet om temaet.</p>
<p><b>Hoveddel (30-40 min)</b></p> <p>Powerpoint</p> <p>Aktivitet i klasserommet om kjemiske reaksjoner</p> <p>Forsøk – blås opp ballong</p>	<p>Vi går gjennom en powerpoint på tavla med diverse info om kjemiske reaksjoner. Elevene skal her notere ned.</p> <p>Elevene skal nå gjennomføre et elevstyrt forsøk i mindre grupper som omhandler en kjemisk reaksjon. Elevene får utdelt utstyr slik at de kan få teste hvordan de skal kunne blåse opp en ballong ved bruk av eddik og natron.</p>	<p>Dette gjøres for å konkretisere temaet, men også for å visualisere for elevene hva kjemiske reaksjoner innebærer og handler om.</p> <p>Dette gjøres for å aktivisere elevene i tillegg til å representere på en artig og lærerik måte hva som inngår i en kjemisk reaksjon. Hovedtanken her er at dette er noe elevene skal huske på og tenke tilbake til når de hører ordene kjemiske reaksjoner. Elevene får utdelt utstyret de trenger og skal først prate og</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sentrale spørsmål å finne ut av her er om vi kan gjøre noe for å bruke lengre tid på å blåse opp ballongen</li> <li>- Kortere tid på å blåse opp ballongen</li> <li>- Har temperaturen på eddiken noe å si?</li> </ul>	komme opp med et forslag på hvordan de skal gjennomføre forsøkene.
<p><b>Avslutning (15-min)</b></p> <p>Elevene rydder og samles på pultene og går gjennom det vi har gjort.</p> <p>De får så mulighet til å besvare post testen og spørreundersøkelsen</p>	Vi tar en muntlig gjennomgang der elevene får prate om hva vi har gjort i timen, hva de har lært, hva de har funnet ut og om de lurer på noe mer.	Dette gjøres fordi det er en fin oppsummering og en fin mulighet for elevene å reflektere og samle tankene sine. De får i tillegg mulighet til stille spørsmål om det er noe mer de lurer på før de får svare på posttesten.
<p><b>Vurdering</b> for læring: (hvordan skal økten vurderes for å se hva elevene har forstått/lært?)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se hvordan elevene svarer på posttesten kontra pretesten</li> </ul>		

**Sidetall i lærebok, andre bøker, nettsider mm:**

Forsøk - <https://www.forskerfabrikken.no/eksperimenter/middels/kjemisk-ballongblasing/>

**Rammefaktorer / Materiell: (smartboard, tavle, whiteboard, pc, ipad, rombruk, tid mm.)**

1. Pc og smartskjerm
2. Utstyr til forsøkene

**Forsøk med ballong:**

Ballonger  
Eddik og natron  
Flasker

#### Vedlegg 4: undervisningsopplegg - lærerstyrt

### PLAN FOR UNDERVISNINGSTIME – LÆRERSTYRT AKTIVITET

Hovedansvar:	<b>Ivar Morkemo Johansen</b>
--------------	------------------------------

Ukedag:	Dato:	Økt:	Fag:	Gruppe/klasse:
Torsdag	10.03.22	60 min	Naturfag	

**Læringsmål:** utforske faseoverganger og kjemiske reaksjoner og beskrive hva som kjennetegner dem

#### Mål for timen:

- Jeg vet hva en kjemisk reaksjon er
- Jeg vet hva et stoff er
- Jeg kan gi et eksempel på en kjemisk reaksjon

Innhold i timen (husk grunnleggende ferdigheter):

Hva	Hvordan	Hvorfor
<b>Oppstart (10 min)</b>		

<p>Jeg presenterer meg selv, og hvorfor jeg skal ha denne timen.</p> <p>Spørsmålsrunde for å få innblikk i hva elevene allerede kan.</p>	<p>Jeg står foran elevgruppen og presenterer meg selv og grunnen til hvorfor jeg er med dem.</p> <p>Jeg stiller elevene noen spørsmål muntlig i fellesskap om temaet.</p>	<p>Dette gjøres for å klargjøre elevene på hva som forventes av dem, men også for å skape en trygg ramme rundt undervisningen og forskningen.</p> <p>Dette gjøres for å kunne vekke forkunnskaper hos elevene, men også for å få et innblikk i hva de allerede vet om temaet.</p>
<p><b>Hoveddel (30-40 min)</b></p> <p>Powerpoint</p> <p>Lærerstyrt forsøk</p>	<p>Vi går gjennom en powerpoint på tavla med diverse info om faseoverganger og kjemiske reaksjoner</p> <p>Jeg vil gjennomføre et forsøk som inneholder en kjemisk reaksjon foran elevene. Jeg gjennomfører ballongforsøket. Vi prater så hva vi kan gjøre for å minke og øke hastigheten på reaksjonen</p>	<p>Dette gjøres for å konkretisere temaet, men også for å visualisere for elevene hva en faseovergang er, og hva en kjemisk reaksjon er</p> <p>Dette gjøres på denne måten for å sørge for at undervisningen ikke blir kjedelig, men samtidig vil det underbygge den lærerstyrte undervisningen gjennom at elevene kun observerer.</p>



<p>Muntlig dialog om forsøket</p> <p>Oppgaveark</p>	<p>Vi går gjennom i fellesskap hva som ble vist i forsøket</p> <p>Elevene får utdelt et oppgaveark om temaet som de skal gjøre</p>	<p>For å aktivisere elevene og for å bevisstgjøre de på hva forsøket inneholdt. Kan inkludere elevene på en fin måte som ikke fulgte med eller fikk med seg alt.</p> <p>For å videre aktivisere elevene, kan de få utdelt et oppgaveark de må jobbe med.</p>
<p><b>Avslutning (15-min)</b></p> <p>Elevene rydder og samles på pultene og går gjennom det vi har gjort.</p> <p>De får så mulighet til å besvare post testen og spørreundersøkelsen</p>	<p>Vi tar en muntlig gjennomgang der elevene får prate om hva vi har gjort i timen, hva de har lært og om de lurer på noe mer.</p>	<p>Dette gjøres fordi det er en fin oppsummering og en fin mulighet for elevene å reflektere og samle tankene sine. De får i tillegg mulighet til stille spørsmål om det er noe mer de lurer på før de får svare på posttesten.</p>
<p><b>Vurdering</b> for læring: (hvordan skal økten vurderes for å se hva elevene har forstått/lært?)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se hvordan elevene svarer på posttesten kontra pretesten</li> </ul>		

**Sidetall i lærebok, andre bøker, nettsider mm:**

Forsøk - <https://www.forskerfabrikken.no/eksperimenter/middels/kjemisk-ballongblasing/>

**Rammefaktorer / Materiell: (smartboard, tavle, whiteboard, pc, ipad, rombruk, tid mm.)**

1. PC
2. Utstyr til forsøk
  - Forsøk med ballong**
  - Ballonger
  - Eddik og natron
  - Flasker
3. Oppgaveark

## Vedlegg 5: PRETEST OG POSTTEST

Obligatoriske felt er merket med stjerne \*

Hei.

Dette er en test der du skal svare på totalt 9 spørsmål. Spørsmålene handler om kjemiske reaksjoner i naturfag.

Du skal krysse av på et svar på hver oppgave, og dine svar vil være helt anonyme. Det betyr at ingen vil vite hva du svarer.

Du vil få utdelt et tall av kontaktlærer, dette tallet skal du skrive i boksen under. Ikke skriv navnet ditt.

Lykke til.

Skriv inn ditt tall her: \*

Du får utdelt et tall fra kontaktlærer

1) Hva er en kjemisk reaksjon? \*

- Det er når to stoffer reagerer med hverandre
- Det er når to stoffer blandes sammen
- Det er når noe endrer form
- Det er noe som skjer i et spill

2) Kryss av på det du mener er det riktige eksempelet på en kjemisk reaksjon \*

- Metall reagerer med vann og rust oppstår
- Vann og salt blir til saltvann
- Frø som vokser til et tre
- Stein synker i vann

3) I naturfag bruker vi ordet "stoff" til mye. Kryss av punktet du mener beskriver ordet "stoff" korrekt i naturfaglig sammenheng. \*

- Et stoff er noe vi kan ta på
- Stoff er et annet ord for klær
- Et stoff er noe som har masse og som vi kan måle
- Et stoff er noe som alltid er mykt

4) Hva skjer i en kjemisk reaksjon? \*

- Det lukter alltid vondt
- Stoffene som blandes forsvinner i luften
- I en kjemisk reaksjon dannes det kun eksplosjoner
- Stoffer reagerer med hverandre og danner nye stoffer

5) Hva betyr kjemi? \*

- Kjemi betyr forskning på væsker og gasser
- Kjemi betyr læren om stoffer og hvordan de kan fremstilles
- Kjemi betyr læren om naturen og verden rundt oss
- Kjemi betyr forståelse for kjemiske sammensetninger

6) Hva kan vi observere når det har skjedd en kjemisk reaksjon? \*

- Det smeller alltid under en kjemisk reaksjon
- Lyset i rommet du er i endrer farge
- Det lukter vondt
- Det kommer en gass etter at stoffene er blandet sammen

7) Hva vil skje med en sykkel som står ute i regn over lengre tid? \*

Den blir ødelagt

Den ruster

Den blir ren

Ingenting skjer

8) Hvilket av eksemplene under er ikke en kjemisk reaksjon? \*

Vann blir produsert

Et blad faller fra et tre

En hammer ruster

Natron og Eddik blandes sammen

9) Hva tror du skjer om vi blander natron og eddik? \*

De vil ikke blande seg

Ingenting

Det vil dannes en gass

Blandingen vil bli hard som stein

## Vedlegg 6: spørreskjema

Hei.

I dette spørreskjemaet skal du svare på en rekke påstander ved å krysse av et eller flere av alternativene. Påstandene handler om hva du synes om naturfag og det faglige innholdet i naturfaget. Det er svært viktig at du svarer helt ærlig. Svarene dine vil ikke vises til noen andre og er anonyme.

Skriv inn ditt tall her: \*

Du får utdelt et tall fra kontaktlærer

1. Jeg synes naturfagundervisningen jeg nettopp hadde var interessant \*

**Kryss av for et alternativ**

Svært uenig

Litt uenig

Verken eller

Litt enig

Svært enig

2. Jeg synes temaet kjemiske reaksjoner var gøy. \*

**Kryss av for et alternativ**

Svært uenig

Litt uenig

Verken eller

Litt enig

Svært enig

3. Jeg synes at aktivitetene vi hadde var fine og artige aktiviteter. \*

**Kryss av for et alternativ**

Svært uenig

Litt uenig

Verken eller

Litt enig

Svært enig

4. På skolen synes jeg naturfag er kjedelig. \*

**Kryss av for et alternativ**

Svært uenig

Litt uenig

Verken eller

Litt enig

Svært enig

5. Jeg mener at naturfag er et vanskelig fag. \*

**Kryss av for et alternativ**

Svært uenig

Litt uenig

Verken eller

Litt enig

Svært enig

6. Jeg synes aktiviteter der jeg får gjøre noe i naturfag er gøy. \*

**Kryss av for et alternativ**

Svært uenig

Litt uenig

Verken eller

Litt enig

Svært enig

7. Jeg mener at det jeg lærer i naturfag er viktig for min egen framtid. \*

**Kryss av for et alternativ**

Svært uenig

Litt uenig

Verken eller

Litt enig

Svært enig

8. Hvilke av temaene under kunne du tenke deg å lære om eller lære mer om? \*

**Her kan du krysse av for flere**

- Kropp og seksualitet
- Kjemiske reaksjoner
- Faseoverganger
- Elekrisitet og magnetisme
- Fordøyelsessystemet
- Programmering
- Biologisk mangfold og livet på jorda
- Ingen av de

9. Jeg mener at naturfag er et lett fag. \*

**Kryss av for et alternativ**

- Svært uenig
- Litt uenig
- Verken eller
- Litt enig
- Svært enig

10. Jeg liker ikke naturfagundervisninger der jeg må gjøre noe. \*

**Kryss av for et alternativ**

- Svært uenig
- Litt uenig
- Verken eller
- Litt enig
- Svært enig



11. Jeg liker å se på tv-programmer om naturfag (Newton eller lignende) \*

**Kryss av for et alternativ**

Svært uenig

Litt uenig

Verken eller

Litt enig

Svært enig

12. Jeg søker etter naturfaglige videoer på nettet når jeg er hjemme. (youtube, salaby, elevkanalen) \*

**Kryss av for et alternativ**

Svært uenig

Litt uenig

Verken eller

Litt enig

Svært enig

**Vedlegg 7: oversikt over innleverte pretester, posttester og spørreskjema**

<b>GRUPPE 1 - LÆRERSTYRT</b>		
<b>PRETEST</b>	<b>POSTTEST</b>	<b>SPØRRESKJEMA</b>
1	1	1
3	3	3
4	4	4
6	6	6
8	8	8
9	9	9
10	10	10
13	13	13
14	14	14
16	16	16

<b>GRUPPE 2 - ELEVSTYRT</b>		
<b>PRETEST</b>	<b>POSTTEST</b>	<b>SPØRRESKJEMA</b>
30	30	30
32	32	32
33	33	33
34	34	34
35	35	35
38	38	38
39	39	39
40	40	40
43	43	43
45	45	45
46	46	46
47	47	47
48	48	48

