

MASTEROPPGAVE

**Masterstudium i skolerettet utdanningsvitenskap med
fordypning i naturfag**

Mai 2022

Tittel:

«Alt er mulig. Om du virkelig vil, så klarer du det».

Ungdomsskoleelevers motivasjon ved bruk av micro:bit i naturfagundervisning.

«Everything is possible. If you really want to, you can do it ».

Junior high school students' motivation by using micro:bit in science education.

Navn:

Martin Løvdahl

OSLOMET

OsloMet – storbyuniversitetet

Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier

Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning

Abstract

Programming and scientific expertise are important for the society of the future. Programming has gained increased focus in Norwegian schools after LK20. In addition, computational thinking, which can be developed through programming, among other things, is regarded as a basic skill on a par with writing and math for tomorrow's citizens. Norwegian students' motivation for science decreases with age. Motivation is important to strengthen students' competence in both science and programming.

In the study, I have considered an activity with micro:bit in the teaching program *Internett fanger* (*Internet capture*), which has been developed by *Skaperskolen*. The purpose of *Internett fanger* is to make teaching more exciting for students, by linking programming to something students already know, the Internet. In the teaching plan, the students will, among other things, use micro:bit to program a model of the internet.

To research the teaching program's impact on junior high school students' motivation, I have observed three classes from two different schools during the implementation of the programming activity with micro:bit. The observations were used as a backdrop for the focus group interviews. Furthermore, a fellow student and I conducted six focus group interviews with a total of 24 junior high school students. To analyze the focus group interviews, deductive content analysis was used, where the categories were prepared from self-efficacy (Bandura, 1997) and relevance (Stuckey et al., 2013).

The results give indications that programming with micro:bit has a positive impact on students' motivation. This is believed to be because the students encountered various challenges that helped to reduce the self-efficacy. The students also saw the programming task with micro:bit connected to the internet as relevant.

Furthermore, there will be a need for students' motivation for programming through the use of several instructions, as well as an awareness in skills in computational thinking.

Keywords in the study:

Micro:bit, motivation, self-efficacy, relevance, computational thinking

Sammendrag

Programmering og naturfaglig kompetanse er viktig for fremtidens samfunn. Programmering har fått økt fokus i norsk skole etter LK20. I tillegg ansees algoritmisk tenkning, som blant annet kan utvikles ved programmering, som en grunnleggende ferdighet på lik linje med skriving og regning for morgendagens samfunnsborgere. Norske elevers motivasjon for naturfag synker med alderen. Motivasjon er viktig for å styrke elevenes kompetanse i både naturfag og programmering.

I studien har jeg tatt for meg en aktivitet med micro:bit i undervisningsopplegget *Internett fanger*, som er utviklet av *Skaperskolen*. Hensikten med *Internett fanger* er å gjøre undervisningen mer spennende for elevene, ved å knytte programmering til noe elevene kjenner fra før, Internett. I undervisningsopplegget skal elevene blant annet bruke micro:bit til programmere en modell av internett.

For å undersøke undervisningsoppleggets innvirkning på ungdomsskoleelevers motivasjon, har jeg observert tre klasser fra to forskjellige skoler under gjennomføringen av programmeringsaktiviteten med micro:bit. Observasjonene ble brukt som et bakteppe for fokusgruppeintervjuene. Videre har en medstudent og jeg gjennomført seks fokusgruppeintervjuer med totalt 24 ungdomsskoleelever. For å analysere fokusgruppeintervjuene ble det benyttet deduktiv innholdsanalyse, hvor kategoriene ble utarbeidet fra mestringsstro (Bandura, 1997) og relevans (Stuckey et al., 2013).

Resultatene gir indikasjoner på at programmering med micro:bit har en positiv innvirkning på elevers motivasjon. Dette til tross for at elevene møtte på ulike utfordringer som bidro til å redusere mestringsstroen. Elevene så også programmeringsoppgaven med micro:bit knyttet til internett som relevant.

Videre vil det være behov for å elevenes motivasjon for programmering ved bruk av flere instruksjoner, samt en bevisstgjøring i ferdigheter innen algoritmisk tenkning.

Nøkkelord i studien:

Micro:bit, motivasjon, mestringsstro, relevans, algoritmisk tenkning

Forord

Da jeg var ferdig med 4-årig lærerutdanningen var jeg i tvil om jeg skulle begynne i jobb eller fortsette studiet med master. Jeg søkte både på jobber og masterutdanninger. Jeg hadde master i matematikdidaktikk øverst på lista da fristen gikk ut. Naturfag er det jeg ønsker å ta master i tenkte jeg. Dette er et fag jeg har blitt en mer glad i etter utdanningen ved OsloMet. Naturfag er spennende, da en lærer om hvordan verden er satt sammen og fungerer. Det er et fag som gjør meg nysgjerrig, samt gir meg lyst på å lære mer.

Etter denne vurdering ringte jeg inntakskontoret, fikk slettet master i matematikdidaktikk, slik at jeg kunne ta master i naturfagdidaktikk. Det valget angreer jeg ikke på! Selv om arbeidet har vært utfordrende, har det allikevel vært lærerikt som har gjort det givende og gøy. Det er i kjelleren du lærer mest om deg selv.

Norske elever mister motivasjon for naturfag fra rundt 5.trinn. Og motivasjonen minker mer jo eldre elvene blir. Jeg ønsket å undersøke motivasjon hos elever, slik at en kan redusere denne trenden. I tillegg er barn nysgjerrig av natur, noe som jeg ønsker at fremtidens borgere skal ha for naturfag og ellers i livet.

Jeg var så heldig å få bli med i et større forskningsprosjekt, da temaet for min masteroppgave passet inn i forskningsprosjektet TRELIS (Teachers Research Literacy for Science teaching). Det er jeg veldig takknemlig for, da dette har gitt mulighet for å tilbakemeldinger fra deler av et forskningsteam.

Veilederen min, Siv Gundrosen Aalbergsjø, har guidet meg godt gjennom hele oppgaven. Uten henne hadde ikke dette vært mulig. Hun har sett muligheter og løsninger, som jeg i min vildeste fantasi aldri kunne drømt om. Tusen takk for strukturering, faglige diskusjoner, lesing av korrektur og ikke minst støtte og oppmuntring gjennom hele prosjektet! Tusen takk til TRELIS, lærere og elever som har bidratt til å gjøre denne studien mulig.

Jeg vil takke Kristin Ausland, min kjære medstudent! Hun har vært der i både gode og tunge perioder. Hun har blant annet kommet med tips til hvordan komme seg videre, bidratt til utformingen av intervjuguide, og kjøpt inn snacks ved behov. Dette har vært til stor hjelp og jeg setter pris på det gode samarbeidet.

Jeg vil også takke min fetter Dag Freddy og spesielt hans forlovede Therese, for gode tips til strukturering og korrektur! Til slutt vil jeg takke mine foreldre for støtte, diskusjon av oppgaven og for lesing av korrektur, samt min kjære samboer Emilie og hennes foreldre for støtte i tunge perioder. Takk for at dere har holdt ut med meg!

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	1
1.1. <i>Studiens mål, problemstilling og forskningsspørsmål.....</i>	2
1.2. <i>Bakgrunn</i>	2
1.1.1. Programmering og algoritmisk tenkning i den norske skolen	2
1.1.2. Naturfagets og teknologiens betydning for samfunnet	4
1.1.3. Trender i naturfaget og undervisning i klasserommet	5
2. Teori.....	8
2.1. <i>Motivasjon</i>	8
2.1.1. Indre motivasjon	9
2.1.2. Ytre motivasjon	10
2.1.3. Amotivasjon.....	11
2.1.4. Å studere motivasjon	11
2.2. <i>Mestringstro.....</i>	12
2.2.1. Autentiske mestringsopplevelser	13
2.2.2. Vikarierende erfaringer.....	14
2.2.3. Verbal overbevisning	14
2.2.4. Fysiologiske og emosjonelle tilstander.....	14
2.3. <i>Proksimal utviklingszone.....</i>	15
2.4. <i>Interesseutvikling.....</i>	15
2.5. <i>Relevans.....</i>	17
2.6. <i>Programmering</i>	19
2.6.1. Algoritmisk tenkning	20
2.6.2. «Den algoritmiske tenkeren»	23
2.6.3. Micro:bit	23
3. Tidligere forskning.....	26
3.1. <i>Micro:bit og innvirkning på motivasjon.....</i>	26
3.2. <i>Micro:bit og innvirkning på mestringstro</i>	27
3.3. <i>Micro:bit og innvirkning på relevans.....</i>	28
4. Beskrivelse av undervisningopplegget Internett fanger og Skaperskolen	31
5. Metode og forskningsdesign	34
5.1. <i>Rekruttering.....</i>	35

5.2. Utvalg	35
5.3. Datainnsamlingsmetoder	37
5.3.1. Intervju som metode og fokusgruppeintervju	38
5.3.2. Utforming av intervjuguide	39
5.3.3. Observasjon som metode	40
5.3.4. Utforming av observasjonsskjema	41
5.3.5. Pilot av fokusgruppeintervju og observasjon	42
5.3.6. Gjennomføringen av fokusgruppeintervjuene og observasjonene	43
5.3.7. Transkripsjon av intervjuet	49
5.4. Analyse	50
5.4.1. Beskrivelse av analysen og kvalitativ innholdsanalyse	51
6. Etske hensyn, troverdighet og pålitelighet	58
6.1. Observasjon og fokusgruppeintervju	59
6.2. Troverdighet	60
6.2.1. Pilot av fokusgruppeintervju og observasjon	61
6.2.2. Forskerbias	61
6.2.3. Triangulering	62
6.3. Pålitelighet	62
7. Resultater	64
7.1. Presentasjon av observasjonene	64
7.1.1. Helhetsinntrykk	64
7.1.2. Koble micro:bit til PC og overføring av programmet	65
7.1.3. Blokker	66
7.1.4. Tester eller lagrer ikke det programmerte programmet	66
7.1.5. Samarbeid	67
7.1.6. PowerPoint	68
7.2. Elevenes tidligere erfaring med programmering, og forventninger om å lykkes med programmeringsoppgaven	68
7.2.1. Tidligere erfaring med programmering	68
7.2.2. Elevenes forventninger om å lykkes med programmeringsoppgaven	69
7.3. Innvirkninger på elevenes mestringstro ved programmering med micro:bit	69
7.3.1. Autentiske mestringsopplevelser	70
7.3.2. Vikarierende erfaring	78
7.3.3. Verbal overbevisning	79
7.4. Elevenes opplevde relevans av programmering med micro:bit	79
7.4.1. Individuell dimensjon (Indre – Nå)	79

7.4.2. Individuell dimensjon (Indre – Fremtid)	84
7.4.3. Individuell dimensjon (Ytre – Nå).....	86
7.4.4. Yrkesdimensjon (Indre – Nå)	86
7.5. Etter undervisningsøkten med <i>micro:bit</i>	88
8. Diskusjon	91
8.1. <i>Innvirkninger på elevers mestringstro ved programmeringen med micro:bit</i>	91
8.1.1. Ulike innvirkninger på elevenes mestringstro	91
8.1.2. PowerPoint og støtte	96
8.1.3. Samarbeid	97
8.2. <i>Elevers opplevde relevans knyttet til programmeringsoppgaven med micro:bit</i>	100
8.2.1. Annerledes undervisning	100
8.2.2. <i>Micro:bitens</i> fysiske tilstedeværelse.....	101
8.2.3. Kunnskap en har bruk for	102
8.3. <i>Tidligere forskning</i>	104
8.4 <i>Metodediskusjon - Vurdering av studien</i>	107
9. Oppsummering	109
9.1. <i>Forslag til videre arbeid</i>	110
Litteratur.....	111
Vedlegg	118
<i>Vedlegg 1 – Observasjonsskjema</i>	118
<i>Vedlegg 2 – Intervjuguide</i>	118
<i>Vedlegg 3 – Samtykkeskjema</i>	125
<i>Vedlegg 3 – NSD godkjenning av prosjektet</i>	130

1. Innledning

Norske elever scorer under snittet i naturfag på internasjonale undersøkelser som PISA og TIMSS (Olsen, 2018). Sammenliknet med andre nordiske land har norske ungdomsskoleelever lav kompetanse i naturfag (Frøjd & Heie, 2020). For læring er motivasjon en viktig faktor (Stortingsmelding, 2011, s. 6). Forskning viser at andelen høyt motiverte elever i Norge minker fra 5. trinn (Olsen, 2018; Stortingsmelding, 2011, s. 12). Motivasjonen til norske elever fortsetter å minke frem til 10. trinn, for så å øke noe på videregående skole (Stortingsmelding, 2011, s. 12). Dermed er elevene lavest motivert på 10. trinn som betyr at utfordringen med å motivere elever er størst på ungdomstrinnet (Stortingsmelding, 2011, s. 12). Dessuten har flere elever en negativ holdning til naturfag (Stuckey et al., 2013, s. 2). Elevene mener naturfag er irrelevant både for dem personlig og for samfunnet (Stuckey et al., 2013, s. 2). Dette til tross for at det er en liten tvil om at naturfaglig kunnskap er viktig for enkelt individer og samfunnet (Stuckey et al., 2013, s. 3).

Et av de viktigste formålene til skolen er å gi elevene kunnskaper slik at de kan klare seg i livet (Lim Tan et al., 2021, s. 1). Med tanke på teknologiens rolle i et samfunn med raske endringer ser jeg på det som viktig at elevene får kompetanse i programmering og digitale ferdigheter. I skolen har naturfag en viktig rolle i dette arbeidet gjennom kompetansemål og kjerneelementet teknologi. Dessuten er digitale ferdigheter en grunnleggende ferdighet som skal være en del av alle fagene på skolen. I tillegg er programmering dagsaktuelt da det fikk økt fokus og større plass i skolen etter Fagfornyelsen, LK20. Grunnet den korte levetiden er det hittil ikke gjort så mye forskning på dette i Norge. Det økte fokuset på programmering i skolen, samt at det ikke er gjort mye forskning på området, vil kunne bidra til ny kunnskap (Stigum Gleiss & Sæther, 2021, s. 13-14).

Denne studien handler om å undersøke hva som påvirker elevenes motivasjon under en programmeringsaktivitet med micro:bit. Programmeringsaktiviteten er tilknyttet undervisningsopplegget Internett fanger, for mer informasjon se kapittel 4 Beskrivelse av undervisningsopplegget Internett fanger og Skaperskolen.

1.1. Studiens mål, problemstilling og forskningsspørsmål

I denne studien undersøker jeg elevens motivasjon ved bruk av micro:bit i en programmeringsaktivitet på ungdomstrinnet gjennom følgende problemstilling:

Hvordan kan en hverdagsrelevant programmeringsoppgave med micro:bit i naturfag, innvirke på ungdomsskoleelevers motivasjon?

For å svare på problemstillingen har jeg utarbeidet to forskningsspørsmål:

- Hvordan påvirker programmeringsaktiviteten med micro:bit elevenes mestringstro?
- Opplever elevene programmeringsaktiviteten med micro:bit som relevant?

Oppgaven er rettet mot ungdomstrinnet da jeg selv studerer grunnskolelærer 5-10. trinn, og fordi motivasjonen for naturfag er lavest på dette nivået. Jeg har valgt å avgrense motivasjon til mestringstro og relevans siden motivasjon er et omfattende begrep, der det finnes mange teoretiske perspektiver (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 15-16). Grunnen til disse avgrensningene er også gjort ettersom mestringstro og relevans står sentralt i motivasjon (Bandura, 1997; Stuckey et al., 2013, s. 2). Målet med studien er å rette lys mot hva som motiverer elever i arbeid med programmering i naturfag, noe som både lærer og utviklere av undervisningsopplegg potensielt kan ha nytte av.

1.2. Bakgrunn

1.1.1. Programmering og algoritmisk tenkning i den norske skolen

Inkludert i skolens formål med opplæringen er blant annet å åpne dørene mot verden og fremtiden, samt å fremme demokrati, likestilling og vitenskapelig tenkemåte (Utdanningsdirektoratet, 2020a). Med Fagfornyelsen, LK20, fikk programmering og digitale ferdigheter mer og større plass i skolen (Kunnskapsdepartementet, 2019; NOU 2020:2, 2020, s. 42). I tillegg har algoritmisk tenkning, utdypet i kapittel 2.6.1. Algoritmisk tenkning, kommet inn i den nye læreplanen, som er nært knyttet til programmering (NOU 2020:2, 2020, s. 43). Algoritmisk tenkning brukes ofte innenfor en kontekst av programmering, selv om det kan læres uten programmering (NOU 2020:2, 2020, s. 43). Wing (2006, s. 35) hevder at alle har nytte av ferdigheter i algoritmisk tenkning, og derfor bør bli tilgjengelig for alle mennesker grunnet dens allsidighet. Det er ikke bare personer som jobber innenfor IT-yrker

som har bruk for disse ferdighetene. Dette stemmer overens med samfunnets fremtidige behov, se 1.1.2. Naturfagets og teknologiens betydning for samfunnet.

Digitale ferdigheter anses som en grunnleggende ferdighet elevene skal utvikle i alle fag (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Digitale ferdigheter består av fem underliggende ferdighetsområder, bruk og forståelse av digitale verktøy, søk og behandling av informasjon, produksjon og bearbeiding av og med digitale produkter, digital kommunikasjon og samhandling, samt utøvelse av digital dømmekraft (NOU 2020:2, 2020, s. 41-42).

Programmering blir direkte synlig i naturfag blant annet etter følgende kompetansemål etter 10.trinn i NAT01-04, «å bruke programmering til å utforske naturfaglig fenomener» (Utdanningsdirektoratet, 2020d). Dette kompetansemålet tolker jeg som å bruke programmering som et verktøy til å utforske naturfaglig fenomener, hvor hensikten er at elevene kan potensielt lære mer naturfag ved bruk av digitale hjelpemidler.

Dataprogrammer kan fort bli gamle og dermed utdaterte, siden teknologien utvikler seg raskt (NOU 2020:2, 2020, s. 43). En måte å åpne dørene mot fremtiden på, er å lære elevene om programmering, algoritmisk tenkning og digitale ferdigheter. Ved å lære om programmering og ta i bruk algoritmisk tenkning kan elevene lære tankegangen og konseptene bak mye av teknologien (NOU 2020:2, 2020, s. 43).

Den viktigste grunnen til å integrere algoritmisk tenkning i skolen er naturvitenskapens og matematikkens kontinuerlige endring, hvor algoritmisk tenkning de siste 20 årene har preget feltene stort (Weintrop et al., 2015, s. 128). Ved å la elevene tilegne seg kunnskap på samme måte i skolen, som i naturvitenskap og matematikk, vil de få et virkelighetsnært syn på hvordan de jobber. Samtidig vil elevene få mer erfaring av slike yrker om de skulle velge å jobbe innenfor matematikk eller naturfag. Ved å bruke algoritmisk tenkning i skolen kan en få nye vinklinger som modernisere matematikk- og naturfaget (Weintrop et al., 2015, s. 129). Dessuten kan en ved å ha ferdigheter i algoritmisk tenkning bidra til å lære matematikk og naturfag på et dypere nivå (Weintrop et al., 2015, s. 128). Samtidig som matematikk og naturfag bidrar til å sette bruken av ferdigheter i algoritmisk tenkning inn i en meningsfull kontekst.

Naturfaget og kjerneelementet teknologi kan også bidra til å åpne dørene mot samfunnets fremtid (Utdanningsdirektoratet, 2020c). Her skal elevene forstå, skape og bruke teknologi, inkludert programmering og modellering, i arbeid med naturfag (Utdanningsdirektoratet, 2020c). Gjennom å bruke og skape teknologi kan elevene kombinere erfaring og faglig kunnskap til å tenke kreativt og nyskapende (Utdanningsdirektoratet, 2020c). Videre skal elevene forstå teknologiske prinsipper og virkemåter (Utdanningsdirektoratet, 2020c). De skal vurdere hvordan teknologi kan bidra til løsninger, men også skape nye utfordringer (Utdanningsdirektoratet, 2020c). Kunnskap om og kompetanse innenfor teknologi er derfor viktige kompetanser i fremtidens samfunn.

1.1.2. Naturfagets og teknologiens betydning for samfunnet

«Argumenter for programmering i skolen knyttes gjerne til nødvendige ferdigheter for det 21. århundre, fremtidige behov for kompetanse i næringslivet og evne til å forstå hvordan et stadig mer digitalisert samfunn fungerer» (Sevik, 2018).

Naturfaglige kunnskaper er en viktig faktor i de fleste yrker, selv de som ikke regnes som typisk naturfaglige (Eggen et al., 2015, s. 11). Naturfag er viktig for samfunnet og er et skolefag siden naturfaglige kunnskaper bidrar til å forstå oss selv og verden rundt (Eggen et al., 2015, s. 10). Siden naturfaglige kunnskaper bidrar til å forstå samfunnet vi lever i, er det viktig for enkelt individer og for samfunnet. For eksempel står samfunnet vårt overfor ulike problemer som, global oppvarming, valg av energikilder og genmodifisert mat, hvor vitenskapelig kunnskap er en faktor for å drive en fornuftig politikk (Sjøberg, 2009, s. 81). Naturfag skal blant annet bidra til at elevene får kompetanser som gjør dem i stand til å forstå samfunnet, slik at de kan delta og gjøre opp en mening i ulike samfunnsdebatter (Eggen et al., 2015, s. 23). Allikevel synker motivasjonen for naturfag rundt 5. trinn, se 1.1.3. Trender i naturfaget og undervisning i klasserommet.

De fleste arbeidstakere tror at de behøver mer digital kompetanse i fremtiden, for å kunne utføre arbeidsoppgavene sine (NOU 2020:2, 2020, s. 38). Dette er i samsvar med at arbeidsgivere i dag prioriterer å ansette folk med digital kompetanse (NOU 2020:2, 2020, s. 38). Samfunnet i dag kalles av mange for den fjerde industrielle revolusjon, eller kunnskapssamfunnet, grunnet de mange trendene og teknologiene som skapes (NOU 2020:2, 2020, s. 80). De teknologiske fremskrittene påvirker samfunnet slik at det stadig blir endringer måten vi lever, arbeider, og forholder oss til hverandre på (Jensen & Tronsmo,

2016, s. 307-308; NOU 2020:2, 2020, s. 80; Wormnæs et al., 1996, s. 31-41). Hudson et al. (2020, s. 296) hevder at denne teknologiske utviklingen bidrar til at fremtidens yrker vil kreve mer innovasjon, kreativitet og problemløsning. Videre vil evnen til å lære, gode samarbeidsferdigheter og digital kompetanse bli enda viktigere i fremtidens samfunn (NOU 2020:2, 2020, s. 80).

Ofte krever flere av oppgavene i et yrke digitale ferdigheter eller kunnskap om teknologi (NOU 2020:2, 2020, s. 44). For eksempel når det innføres ny teknologi i form av nye digitale løsninger på en arbeidsplass, vil det normalt kreve at de ansatte må lære nye, eller styrke sine digitale ferdigheter. Jo mer teknologi det brukes i yrket, jo mer kreves det av arbeidstakerne. De vil oftere gjennomføre oppgaver som involverer ledelse og kommunikasjon, regnskap og salg og avansert lesing, skriving og regning (NOU 2020:2, 2020, s. 44). Disse oppgavene kan knyttes til innovasjon, kreativitet og problemløsning som er nevnt tidligere. Derfor anses teknologisk utvikling som sentralt i fremtidens kompetanse (NOU 2020:2, 2020, s. 72). Samfunnet har kommet langt og klart å tilpasse seg de teknologiske fremskrittene (Milic et al., 2018, s. 128). Skolen derimot har ikke klart å følge denne utviklingen på lik linje som samfunnet ellers (Milic et al., 2018, s. 128), se 1.1.3. Trender i naturfaget og undervisning i klasserommet.

Den teknologiske utviklingen bidrar også til å endre arbeidsmetoder i fagene på skolen, som krever ending i utdanning av fremtidens lærere (NOU 2020:2, 2020, s. 43).

Lærerutdanningene hevder de er sånn passe gode på å legge til rette for at fremtidens lærere har god profesjonsfaglig digital kompetanse (NOU 2020:2, 2020, s. 43). Dette er indikasjoner på at lærerutdanningene, undervisningsutviklere og lærere har behov for utvikling når det kommer til opplæring i digitale ferdigheter og teknologiske kunnskaper.

1.1.3. Trender i naturfaget og undervisning i klasserommet

Det er ingen overraskelse at elever ikke synes alle fagene på skolen er like interessante eller morsomme (Strandkleiv, 2006, s. 20). Elever er ulike individer som har forskjellige interesser og talenter, som påvirker hvilke fag og aktiviteter de liker. Interesse bidrar til arbeid i en kortere periode, som kan generer utvikling av kunnskap og kognitive evner (Lim Tan et al., 2021, s. 1). Videre bidrar dette til motivasjon for fremtidige mål (Lim Tan et al., 2021, s. 1). Interesse påvirker også elevenes fokus, målsettinger, læring, bevissthet om egne begrensninger, samt gir økt deltakelse og økt bruk av læringsstrategier (Lim Tan et al., 2021,

s. 1). Altså interesse er viktig for motivasjon, som igjen er sentralt for elevenes læring og utvikling (Lim Tan et al., 2021, s. 1). Gibbons (2015, s. 17-19) deler undervisning og læring inn i fire deler, hvor elevenes læring påvirkes av hvordan elevene opplever oppgaven:

1. Læring skjer i den proksimale utviklingssonen, hvor det stilles høye krav og gis mye støtte.
2. Elevene blir frustrerte ved oppgaver med for stor utfordring og for lite støtte.
3. Elevene vil kjede seg ved oppgaver med for lite utfordring og for lite støtte.
4. Elevene vil være innenfor egen komfortsone ved oppgaver med for lite utfordring og for mye støtte.

Skolemiljø og tilpassing av lærings situasjonen har stor betydning for elevenes motivasjon (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 139). For eksempel vil noen elever aldri synes det er gøy å lære naturfag. Allikevel kan elever, ved hjelp av blant annet lærer og undervisningstilnærming, se nytten av å tilegne seg kunnskap om faget (Strandkleiv, 2006, s. 20). Lærere befinner seg til daglig i situasjoner hvor de har behov for å motivere elever for ulike aktiviteter, og derfor er kunnskap om motivasjon viktig for lærere (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 137-138).

En utfordring i skolen er å gjøre naturfaget meningsfullt for elevene, grunnet at det er liten sammenheng mellom skolens naturfag og elevenes hverdag (Eggen et al., 2015, s. 23; Stuckey et al., 2013, s. 10). I følge Ødegaard og Arnesen (2010, s. 29), samt (Eggen et al., 2015, s. 14) er det vanligst i naturfag å innføre nytt fagstoff ved bruk av lærerstyrt dialog eller ved arbeid med oppgaver i klasserommet. På skolen brukes det mest bøker, og elevene har veldig mye teoretisk naturfag, som gjør det vanskelig å forstå hensikten med naturfaget i tidlig alder (Heyerdahl, 2015). Videre er naturfaget lite representert av nyere kunnskap, siden pensumet består av kunnskap og oppdagelser gjort for flere 100 år siden (Finstad, 2008). Derfor er det viktig å gjøre naturfaget i skolen meningsfullt for elevene (Stuckey et al., 2013, s. 10). Programmering kan være et utgangspunkt for å gjøre naturfag mer meningsfullt ved for eksempel å knytte det til Internett, se kapittel 4. Beskrivelse av undervisningsopplegget Internett fanger og Skaperskolen.

Naturfag er lagt opp til varierende arbeidsmåter, men som tidligere nevnt preges naturfaget av lærerstyrt undervisning med teori og oppgavejobbing (Eggen et al., 2015, s. 14; Ødegaard & Arnesen, 2010, s. 29). Micro:bit er et programmeringsverktøy som bidrar til å gjøre

programmering variert og meningsfull, da den gir nye innfallsvinkler i undervisning og læring av programmering (Krnaáč et al., 2020, s. 352), utdypet i 2.6.3. Micro:bit. I verden er det en økende interesse for å bruke micro:bit til å lære programmering, algoritmisk tenkning og teknologi (Sentance, Waite, Yeomans, et al., 2017, s. 87). Når det kommer til innføring av programmering i det norske klasserom er læreres holdninger positive, men de hevder at de mangler kompetansen som skal til (Berggren & Jom, 2019; Heie & Koppang Frøjd, 8. desember, 2020). Derfor er det også nyttig å belyse programmering. Noen av grunnen kan være at de mangler gode undervisningsopplegg som kan skape trygghet, samt bidra til å sikre god pedagogisk undervisning (Eggen et al., 2015, s. 15).

Vi må ha som mål at elevene går ut av ungdomskolen med interesse, nysgjerrighet og motivasjon for realfagene (Eikeseth, 2013). Stuckey et al. (2013, s. 1) hevder at det er viktig å gjøre naturfag meningsfullt for elevene både fra et personligperspektiv, men også fra samfunnsperspektiv. Mestring og motivasjon er nøkkelord, da positiv mestring bidrar til at en lettere blir motivert for en oppgave, for eksempel i naturfag (Heyerdahl, 2015). Allerede motiverte elever ønsker mer praktisk arbeid og flere forsøk, i tillegg vil de ha flere utfordringer, slik at de kan gå dypere inn i faget og oppdage flere sammenhenger (Finstad, 2008). Valgfrihet er en annen faktor som kan bidra til å øke motivasjon og læringslyst hos elevene (Stortingsmelding, 2011, s. 11). I følge (Kolstø, 2006, s. 97) er det viktigste er å jobbe med elevens holdninger til kunnskap i naturfag. Naturfaget som undervises på skolen bør ikke fungere som en vaksine mot naturfag, men heller som en vitaminpille elevene tar med seg videre.

2. Teori

Dette kapittelet vil gjøre rede for hvilke teoretiske perspektiver jeg bruker i oppgaven. Innledningsvis vil jeg definere motivasjon på overordnet vis, før jeg videre knytter begrepet til mestringstro. Etter presentasjonen av mestringstro, vil jeg knytte motivasjon til interesse, som også er nært knyttet til relevans. Avslutningsvis presenterer jeg teoretiske perspektiver på programmering og algoritmisk tenkning.

2.1. Motivasjon

Motivasjon er en indre tilstand som forårsaker, styrer og opprettholder atferd (Woolfolk et al., 2014, s. 274). Den indre tilstanden er en drivkraft som spiller inn atferd, intensitet og utholdenhet (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 138). Motivasjon er essensielt når en skal sette i gang og/eller holde på med en aktivitet, samt er avgjørende for hvilken aktivitet som settes i gang og hvordan aktiviteten utvikles (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 14). Motivasjon vises da gjennom hvilke valg en tar, samt hvor stor innsats en utøver i tillegg til hvor utholdende en er når oppgaver blir krevende/utfordrende (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 138). Et kjennetegn på motivert atferd er at en er målrettet (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 14).

Skaalvik og Skaalvik (2015, s. 14) hevder at motivasjon består av flere elementer; kognisjoner, emosjoner og atferd. Kognisjoner handler om tanker knyttet til mål og forventninger til læring. Emosjoner eller følelser handler om interesse, glede og engasjement for et arbeid, i tillegg til frykten for å mislykkes. Atferd handler om konsentrasjon, oppmerksomhet, innsats, utholdenhet og valg. Atferd kan observeres og er det enklest kan måle ved motivasjon, men det gir ikke hele bildet (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 14). Det er vanskelig å trekke slutninger på motivasjon ved å se på atferd alene (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 139). Avgjørende for å måle motivasjon er at en trenger å kjenne til konteksten elevene befinner seg i (Eccles & Wigfield, 2002, s. 128). Elevens atferd under en aktivitet gir mening først etter samtale med eleven (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 139). For eksempel kan observasjon gi inntrykk av at eleven arbeider godt med en oppgave i naturfag, men det forteller ikke hvorfor eleven arbeider med oppgaven eller ikke. Elevene kan være motivert for å øke sine kunnskaper, oppnå beundring fra medelever, får gode karakterer eller unngå å dumme seg ut. Alle disse motivene kan lede til høy innsats og til at elevene viser oppmerksomhet når læreren gjennomgår og forklarer fagstoff. Det vil si at motivasjon ikke er

mulig å observere direkte, men en kan observere indirekte via elevenes atferd kombinert med elevenes utsagn (Skaalvik & Skaalvik, 1996, s. 109-110).

I følge Ryan og Deci (2020, s. 2) består motivasjon av tre hovedkategorier, indre motivasjon, ytre motivasjon og amotivasjon. Både indre- og ytre motivasjon er like når det kommer til at handlinger har en mening (Strandkleiv, 2006, s. 20). Alle former for motivasjon påvirker elevenes velvære og skole prestasjoner (Ryan & Deci, 2020, s. 1). Motivasjon er situasjonsavhengig, som vil si at individer ikke er statiske i hvilken motivasjon de måtte ha (Ryan & Deci, 2020, s. 3).

2.1.1. Indre motivasjon

Indre motivasjon er den naturlige tendensen til å oppsøke og overvinne utfordringer når vi forfølger personlige interesser og utvikler våre ferdigheter (Woolfolk et al., 2014, s. 275). Indre motivasjon er iboende i individet og kommer til synet når oppgaver blir utført for individets egen skyld (Ryan & Deci, 2020, s. 2). Indre motivert læringsatferd kjennetegnes ved at en ikke trenger ytre tilføringer som belønning eller ros for å gjennomføre aktiviteten, samt at aktiviteten i seg selv oppleves som interessant og engasjerende (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 66; Woolfolk et al., 2014, s. 275). Atferden er egenmotivert og derfor er aktiviteten i seg selv interessant, eller gir en form for nytelse, tilfredstillelse eller glede (Ryan & Deci, 2020, s. 2). Indre motivasjon er den motivasjonsformen som har størst betydning for læring (Ryan & Deci, 2020, s. 2).

Ryan og Deci (2020, s. 1) har utviklet en selvbestemmelsesteori som tar utgangspunkt i hvordan en kan påvirke motivasjonen til den enkelte utenfra, ved å støtte den iboende indre motivasjon i hvert enkelt individ (Ryan & Deci, 2020, s. 1). Individets indre motivasjon påvirkes av tre grunnleggende faktorer autonomi, kompetanse og slektskap (Ryan & Deci, 2020, s. 1). Ting som påvirker disse negativt, vil motvirke motivasjon. Autonomi handler om at oppgaven som skal utføres er gjort på eget initiativ, samt at en har eierskap til denne handlingen (Ryan & Deci, 2020, s. 1). I tillegg ser individet en verdi og har interesse for oppgaven som utføres (Ryan & Deci, 2020, s. 1). Ytre kontroll, hvor individet opplever at kontrollen er utenfor en selv, som belønning eller straff påvirker/motvirker autonomi negativt (Ryan & Deci, 2020, s. 1). En faktor som støtter autonomi er valgfrihet (Ryan & Deci, 2020, s. 4). Det kan være lærere som støtter elevenes valgfrihet ved å lytte og høre på elevenes perspektiver, eller lar elevene arbeide med oppgaver hvor det er valgfrihet. Med kompetanse

mener Ryan og Deci (2020, s. 1) at motivasjon påvirkes av individets tro på at en kan lykkes og opplevd mestring. Kompetanse påvirkes positivt i skolemiljøer hvor fokuset er gode og positive tilbakemeldinger (Ryan & Deci, 2020, s. 1). I tillegg er oppgavene tilpasset elevene slik at de ikke blir for utfordrende. Slike klassemiljøer bidrar til vekst av kompetansen til elevene (Ryan & Deci, 2020, s. 1). Slektskap handler om tilhørighet og tilknytting, hvor respekt og omsorg er sentralt (Ryan & Deci, 2020, s. 1).

2.1.2. Ytre motivasjon

Ytre motivert atferd utføres av andre grunner enn iboende indre motivasjon (Ryan & Deci, 2020, s. 2). Ved ytre motivasjon kan en form for ytre belønning være en faktor for å gjennomføre aktiviteten (Woolfolk et al., 2014, s. 275). For eksempel kan en elev arbeide godt i naturfag, selv om eleven ikke synes det er så gøy. Men når eleven får gode karakterer som følge av arbeidet, er det verdt strevet. For læring og utvikling er ytre motivasjon betydningsfullt, da ikke alle aktiviteter i skolen henvender seg direkte til elevenes interesser (Strandkleiv, 2006, s. 20-21). Ved at eleven tilegner seg skolen innhold samt samfunnets regler og normer, kan skolen også bidra positivt i oppdagelsen.

Ryan og Deci (2020) deler videre ytre motivasjon i fire kategorier. Ytre motivasjon påvirkes av eksterne-, introjiserede-, identifiserte- og integrerte reguleringer/faktorer (Ryan & Deci, 2020, s. 2). Ved eksterne- og introjiserede reguleringer motiveres individet av å unngå straff eller få belønning (Ryan & Deci, 2020, s. 2). Disse formen for ytre motivasjon oppleves som kontrollert da motivasjonen ikke er styrt av individet selv. Både identifiserte og integrerte reguleringer er autonom ytre motivasjon (Ryan & Deci, 2020, s. 2). Ved disse er individet motivert på eget initiativ og egen vilje. Jeg har valgt å dele ytre motivasjon i kontrollert og autonom da eksterne- og introjiserede reguleringer, og identifiserte- og integrerte reguleringer har fellestrekk som er unødvendige å skille i denne studien.

Kontrollert ytre motivasjon forstås som at gjennomføringen av en oppgave eller aktivitet er tvunget (Ryan & Deci, 2020, s. 2). Det vil si at en ikke har noe valg, hvor for eksempel oppgaven kan være styrt av læreren, eller at frykten for å gjøre det dårlig tvinger en til å gjennomføre aktivitet. Autonom ytre motivasjon handler om at en selv ser verdien i oppgavene eller aktiviteten selv om en i utgangspunktet ikke har interessen for den (Ryan & Deci, 2020, s. 2). For eksempel kan en elev synes fysikk er kjedelig, men velger å arbeide med det fordi skole har en verdi for eleven. Verdien kan være ved å arbeide med faget, vil

eleven få gode karakterer som gjøre at eleven kan komme inn på en videregående skole med høy konkurranse. Faget i seg selv kan også ha en verdi, hvor eleven ikke kun arbeider for å gjøre det godt i matematikk på skolen, men fordi elevene ser verdien i matematikk ved for eksempel å kunne sette opp eget personlig budsjett i fremtiden. En motiveres altså av at ved å gjennomføre aktiviteten vil en få en form for verdi tilbake (Ryan & Deci, 2020, s. 2).

2.1.3. Amotivasjon

Når motivasjonen havner utenfor elevenes viljestyrte kontroll kalles det amotivasjon (Strandkleiv, 2006, s. 23). Amotivasjon er mangel på motivasjon som kan oppstå ved at individet føler mangel på kompetanse, fraværende interesse, eller ikke ser noen verdi i å utføre oppgaven (Ryan & Deci, 2020, s. 2). Engasjement, læring og velvære påvirkes negativt av amotiverte individer (Ryan & Deci, 2020, s. 2). Amotivasjon kjennetegnes ved at en klarer ikke å styre sin atferd slik at de oppnår ønskede resultater og kan oppstå ved svake faglige prestasjoner eller dårlig tilpasset opplæring. Det blir synlig ved at eleven mister engasjement og innsats (Strandkleiv, 2006, s. 23). Eleven kan føle at det ikke spiller noen rolle om en anstrenger seg eller ikke, for resultatene blir uansett dårlige.

2.1.4. Å studere motivasjon

I følge Woolfolk m.fl. (2014, s. 274) er det vanlig å studere motivasjon ut ifra fem spørsmål:

1. *Hvilke valg gjør mennesker når det gjelder atferden sin?* Hvorfor velger for eksempel noen elever å arbeide med programmeringsoppgaven med micro:bit, mens andre lar være?
2. *Hvor lang tid tar det å komme i gang?* Hvorfor begynner noen med oppgaven med en gang, mens andre bruker lang tid på å komme i gang?
3. *Hvor engasjerte er elevene i aktiviteten?* Når elevene arbeider med programmeringsoppgaven er de engasjerte, eller gjør de bare det de må?
4. *Hva får en person til å fortsette eller gi opp?* Vil elevene fullføre oppgaven, eller stoppe å arbeide når det står fast eller ikke får det til?
5. *Hva er elevenes tanker og følelser under skolearbeidet?* Liker elevene å lese naturfaglig litteratur, føler de at de har kunnskapen som trengs, eller bekymrer de seg for å ikke få til oppgaven?

Ifølge Eccles og Wigfield (2002, s. 10) har man gått fra å studere motivasjon gjennom atferd til og også inkludere forventninger og verdier. En ser da på forholdet mellom tro, verdi og atferd for å måle motivasjon (Eccles & Wigfield, 2002, s. 10). Med dette menes det at ytelse, utholdenhet og valg av aktivitet påvirkes av individets forventningen om å lykkes med en oppgave, samt hvilken verdi de ser i oppgaven som skal utføres (Wigfield & Eccles, 2000, s. 68). Forventninger er knyttet til individets oppfatning av om en vil lykkes eller ikke ved gjennomføringen av en oppgave eller aktivitet (Eccles & Wigfield, 2002, s. 118). Det er også knyttet til om en vil gjøre det godt på kommende oppgaver eller aktiviteter, enten umiddelbart eller fremtidig (Eccles & Wigfield, 2002, s. 119). Verdier handler om individet hvordan opplever oppgaven eller aktiviteten som relevant, eller har en grunn for å gjennomføre den (Eccles & Wigfield, 2002, s. 118). Altså er individers forventninger om å lykkes samt verdien individet ser i oppgaven viktige faktorer for motivasjon og interesse, som bidrar til å utføre ulike oppgaver (Wigfield, 1994, s. 50; Wigfield & Eccles, 2000, s. 68).

Valg vi foretar oss blir påvirket enten positivt eller negativt, da det går på bekostning av andre alternativer (Eccles & Wigfield, 2002, s. 118). Derfor er verdi og forventning avgjørende for valg (Eccles & Wigfield, 2002, s. 118). Valget vi foretar oss styres av hva vi har prestert tidligere, og hvordan vi opplever at andre mennesker oppfatter oss (Eccles & Wigfield, 2002, s. 118). Eccles og Wigfield (2002, s. 118) hevder at forventninger og verdier påvirker ytelse, innsats, utholdenhet og valg av oppgave. Videre hevder de forventninger og verdier å være spesifikke, slik at de vil variere fra oppgave til oppgave. Oppfatninger om egen kompetanse, vanskelighetsgraden på oppgaven og individets mål vil påvirke forventning og verdi (Eccles & Wigfield, 2002, s. 118).

2.2. Mestringstro

Å lykkes med en bestemt oppgave handler ikke om hvor flink en er, men troen på om en kan klare oppgaven eller ikke (Bandura, 1977, s. 195). Self-efficacy heretter kalt mestringstro, er en teori utviklet av Bandura (1997) som forklarer hvordan ulike faktorer påvirker individets egen tro på å lykkes ved bestemte oppgaver. I følge Bandura (1997, s. 79) er tro på egen mestring, mestringstro, en viktig faktor for å lykkes med en oppgave eller ikke.

Mestringstroen er kontekstavhengig som vil si at den varierer fra oppgave til oppgave, og blir da en viktig faktor for motivasjon (Bandura, 1977, s. 195). Effekten på mestringstroen er avhengig av tidspunktet samt totalopplevelsen av gjennomføringen (Bandura, 1977, s. 196).

Når mestringstroen først er etablert, kan den overføres både til liknende situasjoner, men også aktiviteter som er ganske forskjellig fra de individet har lyktes med tidligere (Bandura, 1977, s. 196). Individuer kan selv påvirke og gi innflytelse på mestringstroen ved å øve (Bandura, 1997, s. 3). For eksempel kan læreren bidra til å øke mestringstroen ved å ramme inn oppgaven og vise hva som kreves (Bandura, 1977, s. 195). På den måten får elever et mål å jobbe mot. Bandura (1997, s. 79) deler kilder til individers mestringstro i fire kategorier, autentiske mestringsopplevelser, vikarierende erfaringer, verbal overbevisning, og fysiologiske og emosjonelle tilstander, som jeg i det følgende vil gå nærmere inn på.

2.2.1. Autentiske mestringsopplevelser

Autentiske mestringsopplevelser påvirker mestringstroen mest ved at individers direkte erfaring fungerer som et bevis for om en har det som kreves for å lykkes med en aktivitet eller oppgave (Bandura, 1997, s. 80). Tidligere og kommende oppgaver, vil gi erfaringer som er med på å påvirke mestringsopplevelsen positivt eller negativt. Bandura (1997, s. 80) hevder at mestringstroen vil øke om en person lykkes med en gitt oppgave, og dette vil bidra til at en tror en kan klare liknende oppgaver i fremtiden. Motsatt vil mestringstroen påvirkes negativt om personen ikke lykkes med oppgaven (Bandura, 1997, s. 80). Dersom personen ikke har lyktes med liknende oppgaver tidligere vil mestringstroen påvirkes mer enn om personen har lyktes tidligere (Bandura, 1997, s. 80).

En viktig faktor er at personer ikke må bli utsatt for lette oppgaver som gjør at en lykkes uten å anstrenge seg (Bandura, 1997, s. 80). Da vil personen redusere mestringstroen sin for kommende oppgaver som er mer utfordrende (Bandura, 1997, s. 80). Derfor er det viktig med oppgaver som krever innsats, men samtidig er overkommelige (Bandura, 1997, s. 80).

Selv om et individ opplever mestring, vil det ikke nødvendigvis bidra til å øke mestringstroen (Bandura, 1997, s. 80).. Hvis for eksempel en elev klarer å løse en oppgave i naturfag med mye hjelp eller liten innsats, vil ikke mestringstroen være høyere for liknende typer oppgaver i fremtiden. Det samme kan skje dersom eleven ikke ser sammenhengen mellom utfallet av oppgaven og det en gjorde for å løse oppgaven. Personer som har opparbeidet seg høy mestringstro vil også få tilbakefall ved oppgaver hvor en ikke lykkes (Bandura, 1997, s. 80). Derfor må en holde ut i vanskelige perioder slik at en kan oppnå høyere mestringstro for fremtidig arbeid (Bandura, 1997, s. 80).

2.2.2. Vikarierende erfaringer

Mestringstro påvirkes også av vikarierende erfaringer, som vil si at andre kan fungere som modeller som er med på å påvirke mestringstroen (Bandura, 1997, s. 86). Individuer kan lære ferdigheter og strategier ved å observere andres atferd eller få forklart hvordan de tenker for å løse en oppgave (Bandura, 1997, s. 89). Det vil si at andre kan fungere som modeller som formidler kunnskap som er nyttige i møte med ulike utfordringer fra omgivelsene (Bandura, 1997, s. 89). På den måten blir modellering et verktøy for å fremme mestringstro. En elev kan for eksempel se læreren gå gjennom hvordan en løser et mattestykke. Gjennomgangen fungerer da som en modellering som eleven kan oppleve som overkommelig eller vanskelig.

Det kan også være vanskelig å måle hva som er et godt resultat (Bandura, 1997, s. 86). Derfor vurderer individer sine evner i forhold til andres prestasjoner (Bandura, 1997, s. 86). For eksempel hevder Bandura (1997, s. 87) at det ikke er lett å vite hvor godt en har gjort det på en prøve uten å vite hvordan andre har gjort det. Mestringstroen kan øke ved at en ser andre elever klare en gitt oppgave. En sammenlikner seg med andre som kan bidra til at en selv tror en kan klare den gitte oppgaven.

2.2.3. Verbal overbevisning

Verbal overbevisning, i form av at andre tror på en, kan påvirke mestringstroen (Bandura, 1997, s. 101). Individuer som blir overbevist verbalt om at de har evnen til å mestre gitte oppgaver, vil yte mer samt opprettholde innsatsen over lengre tid, enn individer som ikke har blitt overbevist (Bandura, 1997, s. 101). Det gjelder spesielt om oppgaven oppleves som utfordrende og vanskelig (Bandura, 1997, s. 101). Men det er viktig at den verbale overbevisningen oppleves som realistisk for individet om den skal bidra positivt (Bandura, 1997, s. 101). Om troen på individet oppleves som urealistisk vil det undergrave individets mestringstro (Bandura, 1997, s. 101).

2.2.4. Fysiologiske og emosjonelle tilstander

Når individer skal bedømme egne evner stoler de på sine kroppslige reaksjoner (Bandura, 1997, s. 106). Fysiologisk og emosjonelle tilstander knyttet til mestringstro handler hvordan individet håndterer kroppslig reaksjoner, som for eksempel svetting, skjelving, muskelspenning eller avslappethet, i stressende eller belastende situasjoner (Bandura, 1997, s.

106). Individuer som har høy mestringstro vil ofte oppleve fysiske og emosjonelle reaksjoner som energiskapende, mens de som har lav mestringstro og tviler på seg selv ser på reaksjonene som en svakhet (Bandura, 1997, s. 116). Om et individ med fremtredende kroppslige reaksjoner klarer å lykkes med en oppgave vil ytelse og mestringstroen øke for liknende oppgaver i fremtiden (Bandura, 1997, s. 106). Det er ikke valgt å ta hensyn til fysiologiske og emosjonelle tilstander i denne studien.

2.3. Proksimal utviklingszone

Vygotsky (2001) utviklet den proksimale utviklingszone, en del av et syn på læring og utvikling, som kan knyttes til vikarierende erfaringer og verbal overbevisning fra Bandura (1997) sin teori om mestringstro. Vygotsky (2001, s. 158-159) deler læring og utvikling inn i to nivåer eksisterende- og proksimalt utviklingsnivå. Det eksisterende utviklingsnivået er individets etablerte kunnskap og ferdigheter (Vygotsky, 2001, s. 158). Altså det individet kan fra før. Motsatt er den proksimale utviklingssonen hvor kunnskap og ferdigheter ikke er etablert enda. Det vil si at elevene ikke greier å løse spesifikke oppgaver eller problemer på egenhånd enda. De er under en modningsprosess og vil bli etablert over tid, på et senere tidspunkt (Vygotsky, 2001, s. 159). Elevene er mest engasjert når de arbeider med oppgaver i den proksimale utviklingssonen (Staberg et al., 2020, s. 207).

Individer vil kunne lære mer ved ulike former for støtte fra andre. Altså ved hjelp av jevnaldrende eller voksne kan elever få til mye mer enn det de klarer på egenhånd. Støtte kan gjøres under ledelse fra andre, ved samarbeid, eller ved å herme (Vygotsky, 2001, s. 161).

Undervisningsopplegg som tar utgangspunkt i det individet kan fra før, etablert kunnskap, er lite effektiv da det blant annet kan oppleves som kjedelig (Vygotsky, 2001, s. 162). Dersom elevene allerede mestrer oppgaven kan det bidra til å gjøre arbeidet kjedelig, samt fungere hemmende på deres motivasjon og interesse (Staberg et al., 2020, s. 207). Læringsprosessen kommer før utviklingsprosessen, hvor den proksimale utviklingssonen er et resultat av at utviklingen følger etter læringsprosessen (Vygotsky, 2001, s. 164).

2.4. Interesseutvikling

Et bidrag til økt motivasjon er å ta utgangspunkt i elevenes interesser og ferdigheter (Strandkleiv, 2006, s. 78). Interesse er nær knyttet til motivasjon, hvor interesse er en

psykologisk tilstand hvor en klarer å være engasjert i en bestemt aktivitet over tid (Hidi & Renninger, 2006, s. 112). I tillegg har det vist seg at interesse har god innflytelse på læring (Hidi & Renninger, 2006, s. 112).

I følge Hidi og Renninger (2006, s. 112) er interesse et resultat av en interaksjon mellom et individ og et bestemt innhold. Interesse ligger hos individet, men innholdet i en aktivitet og miljøet individet er en del av, bidrar til og styre retning samt utvikling av interesse (Hidi & Renninger, 2006). Det vil si at andre individer, miljøet og individets egen innsats kan støtte interesseutvikling (Hidi & Renninger, 2006, s. 112). Interesse er spesifikt og ikke noe som gjelder på tvers av oppgaver (Hidi & Renninger, 2006, s. 112). For eksempel vil selv elever som er svært motiverte for å gjøre det godt på skolen, generelt ha interesse eller interesser kun for et snevert område.

Hidi og Renninger (2006, s. 111) har utarbeidet en modell som beskriver hvordan interesse utvikles. Modellen deler interesse inn i fire ulike nivåer:

- Utløst situasjonsinteresse
- Opprettholdt situasjonsinteresse
- Fremvoksende eller mindre utviklet individuell interesse
- Velutviklet individuell interesse

De fire nivåene er ikke stasjonære. Interesse kan støttes og opprettholdes gjennom egen eller andres innsats (Hidi & Renninger, 2006, s. 112). Uten støtte vil interessen dø ut eller gå tilbake til et tidligere fase i interesseutviklingen (Hidi & Renninger, 2006, s. 112). I følge Hidi og Renninger (2006, s. 113) og Lim Tan et al. (2021, s. 3) er det vanligste å dele interesse inn i situasjonsbestemt- og individuell interesse i utdanningsforskning. Derfor er det valgt å kun beskrive interesse i to nivåer i denne studien.

Situasjonsbestemt interesse opptrer når individet gir fokus og oppmerksomhet til å utføre en bestemt aktivitet, ved påvirkninger fra miljøet eller settingen utenfor en selv (Hidi & Renninger, 2006, s. 113). Oppmerksomheten som oppstår kan enten vare, eller ikke vare over tid (Hidi & Renninger, 2006, s. 113). Det økte fokuset kan bidrar til å integrere ny informasjon ved å knytte det til forkunnskaper (Hidi & Renninger, 2006, s. 113). På dette interessenivået påvirkes også den kognitive ytelsen positivt (Hidi & Renninger, 2006, s. 113).

Når individet på egenhånd klarer å engasjere seg i en bestemt aktivitet, samt at dette engasjementet varer over en lengre periode er interessen på det individuelle nivået (Hidi & Renninger, 2006, s. 114). Individuell interesse bidrar til økt utholdenhet, innsats og motivasjon for aktiviteten, i tillegg til økt fokus og kognitiv ytelse (Hidi & Renninger, 2006, s. 114). Evnen til å være selvregulerende samt at en er ambisiøse, er viktige kjennetegn på individuell interesse (Hidi & Renninger, 2006, s. 114). For eksempel kan en elev som i utgangspunktet er negativ til naturfag bli engasjert i faget gjennom en programmeringsoppgave. Interessen er situasjonsbestemt da er det programmeringsoppgaven som engasjerer elevene for å arbeide med faget. Om denne interessen opprettholdes over tid ved at elevene arbeider med lignende oppgaver på egenhånd vil interessen gå over til individuell interesse.

2.5. Relevans

Alt i alt kan individuelle interesser, behov og verdier bidra til å opprette relevans, samt være avgjørende for at elevene velger å delta i en læringsaktivitet (Stuckey et al., 2013, s. 16). Kunnskap er noe individet ser på som nyttig nå eller for fremtiden. For eksempel kan naturfag være relevant for elevene om det har positive effekter enten i dag eller i fremtiden (Stuckey et al., 2013, s. 14). Et individ velger å arbeide med naturfag fordi det er morsomt, men individet trenger ikke å oppfatte naturfag som nyttig eller relevant (Stuckey et al., 2013, s. 9). Om naturfag oppleves som relevant i dag kan det ha å gjøre med at naturfaglig kunnskaper gir gode karakterer, eller nyttig for å klare hverdagens utfordringer. For fremtiden kan kunnskap i naturfag bidra til å bli en deltakende samfunnsborger ved blant annet å kunne ta gode begrunnede valg i samfunnskontroversielle spørsmål.

Et bidrag til relevans og økt motivasjon hos elevene for naturfag er å sette undervisningen inn i en kontekst (Stuckey et al., 2013, s. 10). Det kan være lurt fordi ikke alle elever har de samme interessene (Stuckey et al., 2013, s. 28). Mange er elever ikke motivert for naturfag grunnet faget i seg selv (Stuckey et al., 2013, s. 28). For eksempel kan en orientering innenfor yrker og utdanninger hvor en har behov for naturfaglig kunnskaper, bidra til å gjøre naturfag relevant for elevene. Naturfaget gjøres da relevant ved å sette undervisningen inn i en meningsfull kontekst fra elevenes ståsted (Stuckey et al., 2013, s. 9). For eksempel ved å knytte programmering til internett, som er en stor del av hverdagen til de aller fleste i dag.

Det er ingen klar definisjon på relevans i naturfag og naturfagsutdanning siden begrepet brukes i ulike sammenhenger (Stuckey et al., 2013, s. 2). Som et bidrag til en felles forståelse av relevans har Stuckey et al. (2013) utviklet en modell som tar utgangspunkt i tre grunnleggende dimensjoner for relevans. Modellen har til hensikt å operasjonalisere begrepet relevans ved hjelp av de ulike dimensjonene, slik at en vet hva som menes med relevans i naturfagundervisning (Stuckey et al., 2013, s. 3). Undervisning som er knyttet til elevenes hverdag bidrar til at elevene kan verdsette kunnskapen de lærer, samt noe de kan bruke i hverdagens store og små utfordringer (Stuckey et al., 2013, s. 26). I tillegg kan en slik tilnærming potensielt bidra til å redusere oppfatning av naturfag som irrelevant (Stuckey et al., 2013, s. 28).

De tre dimensjonene består av en individuell-, en samfunnsmessig- og en yrkesdimensjon (Stuckey et al., 2013, s. 16). Tidligere tenkte en at relevans kun var knyttet til det indre hos individet, men Stuckey et al. (2013, s. 12) mener relevans både kan knyttes til indre og ytre faktorer. Modellen deler derfor hver dimensjon inn i indre og ytre synspunkter. I tillegg består indre og ytre faktor av om verdien er knyttet til nåtid eller fremtid. Jeg har tatt utgangspunkt i Stuckey et al. (2013, s. 18) sine dimensjoner for å fremstille relevans.

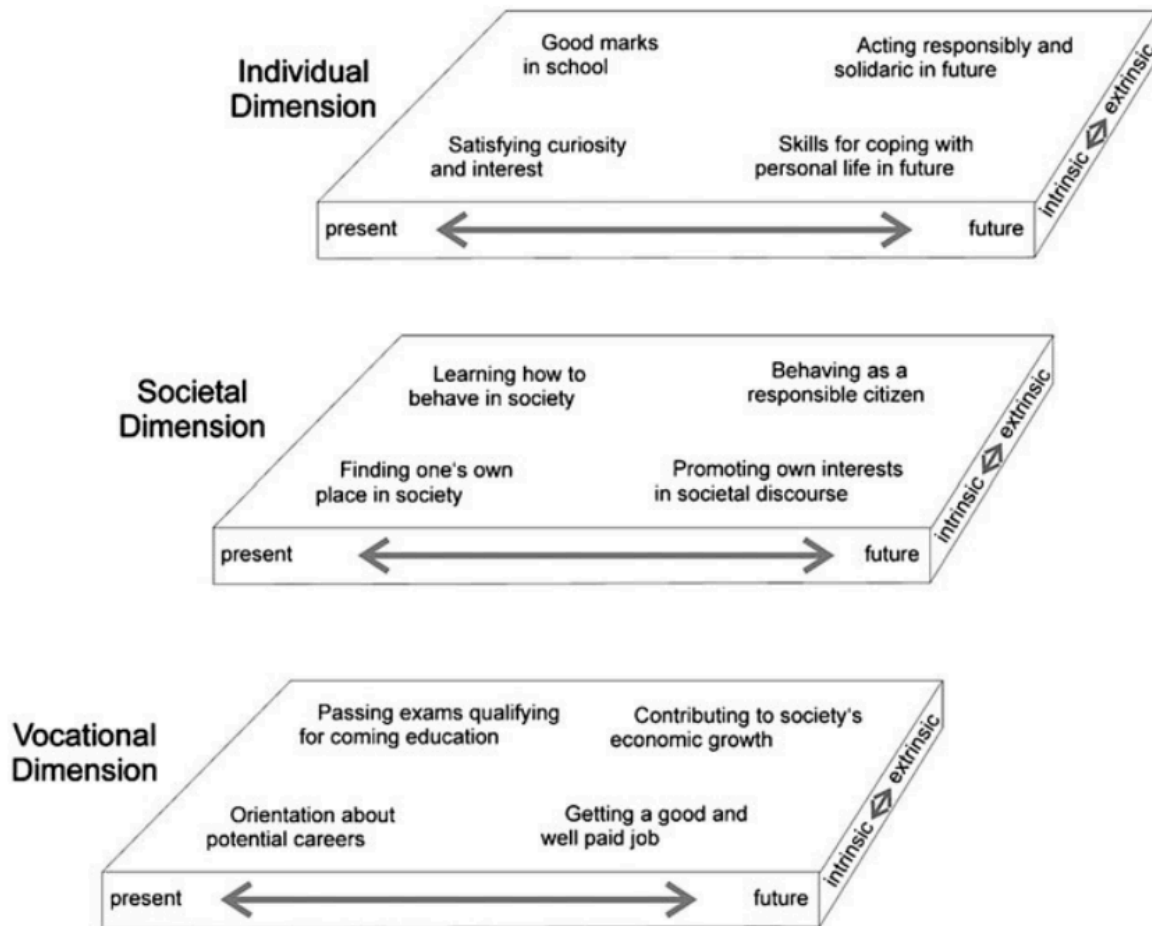
Den individuelle dimensjonen handler om å gjøre naturfaget interessant for elevene, slik at de blir nysgjerrige samt opplever naturfaget som relevant. Videre handler det om å gi elevene ferdigheter som er nødvendige og nyttige for å mestre hverdagen både i dag og for fremtiden.

Den samfunnsmessige dimensjonen handler om å gjøre naturfag relevant ved å forberede elever til selvbestemmelse, slik at elevene kan leve livet på en ansvarlig måte i samfunnet. Videre bidrar den samfunnsmessige dimensjonen til at elevene forstår samspillet samt den gjensidige avhengigheten mellom naturvitenskap og samfunnet. Videre vil elevene potensielt se relevansen av naturfaget ved å utvikle kompetanse og ferdigheter slik at en kan delta i samfunnsdebatter. Som sosiovitenskapelige kontroverser knyttet til for eksempel samfunnets bærekraftige utvikling.

Yrkesdimensjonen handler om å gjøre naturfaget relevant for elevene ved å knytte undervisningen til et potensielt fremtidig yrke eller utdanning. Dette for å gi elevene en orientering i hva slags muligheter de har for fremtidige yrker og utdanninger. I tillegg at

elevene får et innblikk i hva slags kunnskap, ferdigheter og kompetanse som trengs for å jobbe innenfor naturfagsrelaterte yrker.

Figur 1 - Oversikt over de ulike dimensjonene av relevans i modellen til Stuckey et al. (2013), hentet fra *The meaning of 'relevance' in science education and its implications for the science curriculum. Studies in Science Education, 49(1), 1-34.*



2.6. Programmering

Programmering er sammensatt prosess som inneholder mye mer enn koding (Drolsum Haraldsrud et al., 2020, s. 189). Det innebærer blant annet aktiviteter som også er utenfor datamaskinen (Drolsum Haraldsrud et al., 2020, s. 189). Ved programmering er evne til kreativitet viktig, da det er prosess hvor det finnes mange løsningsstrategier (Drolsum Haraldsrud et al., 2020, s. 189). De ulike metodene en bruker for å komme til en løsning er ofte mer generaliserbare sammenliknet med mange andre prosesser (Drolsum Haraldsrud et al., 2020, s. 189). Når en programmerer gjør en oppgaver som krever

problemløsningsferdigheter (Drolsum Haraldsrud et al., 2020, s. 189). Da er det viktig er holde seg til noen strategier (Drolsum Haraldsrud et al., 2020, s. 189).

Programmering er et viktig verktøy for å lære algoritmisk tenkning (Wei et al., 2021, s. 2). Ved bruk av algoritmisk tenkning får en trening i ulike strategier som er nyttig når en programmerer. For å trene algoritmisk tenkning er en ikke avhengig av datamaskin (Drolsum Haraldsrud et al., 2020, s. 189). Å lære algoritmisk tenkning ser ut til å kunne styrke evnene til matematisk, kreativ og kritisk tenkning. Å lære programmering ser også ut til å kunne øke kompetansen i andre nærliggende fag, som for eksempel matematikk (NOU 2020:2, 2020, s. 43). Algoritmisk tenkning blir utdypet i det kommende delkapittelet 2.6.1. Algoritmisk tenkning.

2.6.1. Algoritmisk tenkning

I følge Utdanningsdirektoratet (2019) er algoritmisk tenkning oversatt fra det engelske begrepet Computational Thinking. Derfor vil teori fra engelsk litteratur, hvor en bruker Computational Thinking, bli uttrykt som algoritmisk tenkning i denne studien.

Utdanningsdirektoratet (2019) definerer algoritmisk tenkning som evnen til å vurdere hva som er neste steg i problemløsning, samt det å kunne bruke digital kompetanse på en datamaskin som et verktøy til å løse deler av problemet. I tillegg handler algoritmisk tenkning om å kunne skille hvilke problemer som kan løses av mennesker, og hvilke problemer som kan løses med teknologi. Algoritmisk tenkning er sånn sett ganske komplekst hvor det kreves ulike strategier for å komme i mål.

Algoritmisk tenkning regnes som en ny leseferdighet for det 21. århundre, og er like viktig som de andre grunnleggende ferdighetene som lesing, skriving og regning (So, 2021, s. 3). Videre inneholder algoritmisk tenkning flere intellektuelle prosesser som logisk tenkning og systemtenkning (Wei et al., 2021, s. 1). En kan lære algoritmisk tenkning gjennom flere forskjellige fagområder. Naturfag har en viktig rolle i utviklingen av algoritmisk tenkning som er en dagsaktuell kunnskap (So, 2021, s. 5).

I følge Weintrop et al. (2015, s. 130) har det kommet en rekke forslag om hvordan en skal definere algoritmisk tenkning uten at en har kommet til enighet. Det er gjort en del forskning på algoritmisk tenkning, og Shute et al. (2017) har kommet frem til følgende definisjon:

«Det konseptuelle grunnlaget som kreves for å løse problemer effektivt. Det vil si algoritmisk, med eller uten hjelp av datamaskiner, med løsninger som kan gjenbrukes i forskjellige sammenhenger» (Shute et al., 2017, s. 142, min oversettelse).

Shute et al. (2017, s. 142) legger til at algoritmisk tenkning handler om måter å tenke på, samt måter å handle på. For å være en algoritmisk tenker må en kunne anvende ulike ferdigheter. Ifølge Shute et al. (2017, s. 142) er ferdigheter innenfor algoritmisk tenkning er kategorisert i seks hovedkategorier, dekomponering, abstraksjon, algoritmedesign, feilsøking, iterasjon (gjentakelse) og generalisering, utdypet i Tabell 1. Programmering lar elevene arbeide med de ulike ferdighetene i algoritmisk tenkning (Wei et al., 2021, s. 2).

Tabell 1 - Forklaring av de ulike begrepene i Shute et al. (2017) sin fremstilling av algoritmisk tenkning.

BEGREP	DEFINISJON
Dekomponere	Bryte et komplekst problem/system ned i håndterbare deler. De delte delene er ikke tilfeldige deler, men funksjonelle elementer som til sammen utgjør hele problemet/systemet.
Abstraksjon	Trekk ut essensen av et (komplekst) system. Abstraksjon har tre underkategorier: <ul style="list-style-type: none"> a) <u>Datainnsamling og analyse:</u> Samle den viktigste og mest relevante informasjonen fra flere kilder og forstå forhold mellom dem. b) <u>Mønstergjenkjenning:</u> Finne mønstre/regler som ligger til grunn for strukturen på informasjonen. c) <u>Modellering:</u> Bygge modeller eller simuleringer for å representere hvordan et system fungerer, og/eller hvordan et system vil fungere i fremtiden.
Algoritme	Design/lage logiske instruksjoner for å gjengi en løsning på et problem. Instruksjonene kan utføres av et menneske eller datamaskin. Det er fire underkategorier: <ul style="list-style-type: none"> a) <u>Algoritmedesign:</u> Design/lage en rekke ordnede trinn for å løse et problem.

	<p>b) <u>Parallelisme</u>: Utføre et visst antall trinn samtidig.</p> <p>c) <u>Effektivitet</u>: Lage færrest antall trinn for å løse et problem, fjern overflødige og unødvendige trinn.</p> <p>d) <u>Automatisering</u>: Automatiser utførelsen av prosedyren når det er nødvendig for å løse lignende problemer.</p>
Feilsøke	Oppdag og identifiser feil. Deretter reparer feilene, når en løsning ikke fungerer som den skal.
Iterasjon (Gjentakelse)	Gjenta designprosesser for å avgrense løsninger, til det ideelle resultatet er oppnådd.
Generalisering	Overføre ferdigheter i algoritmisk tenkning til et bredt spekter av situasjoner for å løse problemer effektivt.

2.6.2. «Den algoritmiske tenkeren»

Disse sentrale ferdighetene likner modellen «Den algoritmiske tenkeren» til Utdanningsdirektoratet (Utdanningsdirektoratet, 2019), se Figur 2. Utdanningsdirektoratet har hentet inspirasjon til denne modellen fra Barefoot Computing (Barefoot Computing, 2021).

Figur 2 - Den algoritmiske tenkeren hentet fra Utdanningsdirektoratet (Utdanningsdirektoratet, 2019).



2.6.3. Micro:bit

Jeg har valgt å ha med et delkapittel som forklarer hva micro:bit er, da dette er en sentral del i undervisningsopplegget Internett fanger, se kapittel 4, og elevene bruker for å lage en modell av internett.

Micro:bit som ble lansert 6. juli 2015, er utviklet på bakgrunn av det økte fokuset på programmering og algoritmisk tenkning i engelske skoler i 2014 (Ball et al., 2016, s. 531; BBC, 2015). Formålet med micro:bit er å inspirere unge mennesker til å bli interessert i digital teknologi ved å jobbe på kreative måter (Ball et al., 2016, s. 532; BBC, 2015). Micro:bit gjør så elevene kan lære programmering ved en praktisk tilnærming i klasserommet, som bidrar til å gjøre undervisningen mer spennende (Ball et al., 2016, s. 532; Sentance, Waite, Yeomans, et al., 2017, s. 96). Micro:bit er en liten kodebar databehandlingsenhet, 4 cm x 5 cm, som finnes i flere farger (BBC, 2015). Den kan berike læringen av programmering i skolen, slik at fremtidens borgere utvikler grunnleggende kunnskap og ferdigheter innenfor

teknologi og vitenskap til blant annet fremtidige jobber (Ball et al., 2016, s. 532; BBC, 2015; Halfacree, 2018, s. 3).

Micro:bit er designet for være brukervennlig ved at den er enkel og morsom å bruke (BBC, 2015). Den kan bidra til å lære programmering, og om hvordan elektronikk fungerer (Halfacree, 2018, s. 3). Programmeringen med micro:bit foregår på nettsiden <https://makecode.microbit.org/>, hvor en kan lagre samt teste verkene sine i en simulator før en overfører programmet micro:biten (BBC, 2015). Videre er micro:bit utstyrt med flere forskjellige funksjoner som innebygd skjerm, knapper, bevegelses detektor, temperatur og lys, og Bluetooth (Ball et al., 2016, s. 531), for mer informasjon om de ulike funksjonene se Tabell 2.

Med alle disse funksjonene kan en gjøre både enkel og avansert programmering (Halfacree, 2018, s. 3). Micro:biten trigger kreativitet og fantasi ved problemløsning hvor ferdigheter i algoritmisk tenkning viktig (Halfacree, 2018, s. 3; Shute et al., 2017; Utdanningsdirektoratet, 2019). I tillegg støtter micro:bit flere programmeringsspråk og programmeringsprogram, og den kan brukes på flere digitale enheter som for eksempel PC eller nettbrett (Ball et al., 2016, s. 531; Halfacree, 2018, s. 3). Blokkprogrammering, som er visuelt programmeringsspråk, er det en normalt sett, og oftest begynner å bruke når en skal programmere med micro:bit (Halfacree, 2018, s. 43). Ved blokkprogrammering er alle instruksjonene tilgjengelig i en meny med ulike kategorier, i stedet for å skrive inn instruksjonene selv (Halfacree, 2018, s. 43). At micro:bit kan kombineres med så mye forskjellig gir mulighet for mer kompleks læring (BBC, 2015).

Micro:bit har blitt populære å bruke i undervisning, grunnet den praktisk tilnærming elevene får til programmering (So, 2021, s. 4). Etter lanseringen i 2015 har det blitt utviklet flere undervisningsopplegg til micro:bit (Ball et al., 2016). Og micro:bit er den databehandlingsenheten som brukes desidert mest i programmeringsundervisning, siden den støtter mange programmeringsspråk og digitale enheter (So, 2021, s. 9). Opprinnelig ble micro:bit brukt til å forenkle arbeide med naturvitenskapelig problemer, men micro:bit kan også brukes til å forenkle læring av programmering (Sentance, Waite, Yeomans, et al., 2017, s. 87).

Tabell 2 - Oversikt over nøkkelfunksjoner til micro:bit, hentet fra BBC (2015):

Funksjon	Forklaring
25 røde lysdioder	<i>For å lyse opp, vise meldinger, lage spill og finne opp digitale historier.</i>
To programmerbare knapper	<i>Aktiveres når de trykkes. Micro:bit kan brukes som en spillkontroller. Sett på pause eller hopp over sanger på en spilleliste.</i>
Innebygd bevegelsesdetektor eller "akselerometer"	<i>Kan oppdage bevegelse og fortelle andre enheter at den er i bevegelse. Utvalgte handlinger inkluderer risting, tilt og fritt fall. Micro:biten kan for eksempel brukes til et vater.</i>
Et innebygd kompass eller "magnetometer"	<i>For å registrere retning og bevegelse. Inkluderer en innebygd magnet, og den kan føle visse typer metall.</i>
Bluetooth	<i>For å koble til internett og samhandle med verden rundt deg. Koble micro:bit til andre micro:bit, telefoner, nettbrett, kameraer og liknende.</i>
Fem tilkoblingsmuligheter	<i>For å koble micro:bit til enheter eller sensorer. Bruk micro:bit til å sende og motta kommandoer. Mulighet for å koble micro:bit til for eksempel roboter og/eller motorer.</i>

3. Tidligere forskning

Selv om micro:bit ble lansert så sent som i 2015, har det allerede blitt gjennomført forskning på elevers motivasjon knyttet til programmering og micro:bit utenfor Norge. I dette kapittelet vil jeg legge frem noe av forskningen som er gjort på micro:bit knyttet til motivasjon, mestringstro og relevans.

3.1. Micro:bit og innvirkning på motivasjon

Sentance, Waite, Yeomans et al. (2017) gjennomførte en kvalitativ studie om motivasjon ved bruk av micro:bit i naturfagundervisning ved å intervjuere lærere og elever. Et sentralt funn i studien var at elevene viste stor entusiasme og begeistring ved arbeid med micro:bit, samt at dette var noe elevene likte å bruke i naturfagundervisning (Sentance, Waite, Yeomans, et al., 2017, s. 90). Dette gjald både faglig sterke og faglig svake elever. Entusiasmen elevene viste i arbeidet med micro:bit viste seg å minke over tid (Sentance, Waite, Yeomans, et al., 2017, s. 90). Noen elever trodde det var begrensninger på hva en kunne lære med micro:bit (Sentance, Waite, Yeomans, et al., 2017, s. 92). Mens andre elever trodde at det ikke var noen begrensninger for hva en kan lære. Videre fant de også ut at det var viktig at lærerne hadde god kompetanse i programmering med micro:bit, slik at de kunne være en ressurs for elevene (Sentance, Waite, Yeomans, et al., 2017, s. 93). For eksempel bidra i feilsøking da elevene trengte det (Sentance, Waite, Yeomans, et al., 2017, s. 94).

Videnovik et al. (2018) gjennomførte en kvantitativ studie som var avvikende fra Sentance, Waite, Yeomans, et al. (2017). Studien undersøkte hvilke faktorer som bidrar til økt digital læring i klasserommet, hvor de tok utgangspunkt i elevenes holdninger, meninger og interaksjoner ved bruk av micro:bit for å besvare dette. De fant ut at selv om de fleste elevene klarte å programmere, var det ikke alle som synes det var gøy. Å følge instruksjoner var avgjørende for å få til programmeringen (Videnovik et al., 2018). De fant en sammenheng mellom elevenes opplevde læring og hvilken verdi micro:bit hadde for elevene. Verdien micro:bit hadde for elevene ble en faktor for deres motivasjon. For eksempel var det de elevene som syntes det var morsomt å programmere som fikk økt interesse, ved at de ønsket å lære mer. Motsatt var det hos elevene som ikke synes det var morsomt. At micro:biten var enkel å bruke var en avgjørende faktor med tanke på elevers motivasjon. I tillegg til at elevene kunne se resultatene av arbeidet sitt på micro:biten (Videnovik et al., 2018).

3.2. Micro:bit og innvirkning på mestringstro

Bircan og Sungur (2016) gjennomførte en kvantitativ studie på elevers mestringstro og engasjement knyttet til naturfag. De fant ut at elever som så en verdi i oppgaven samt hadde høy mestringstro, oppnådde et høyere faglig nivå og engasjement, enn elever som ikke hadde det (Bircan & Sungur, 2016, s. 518). Av mestringstro og verdi var det mestringstro som hadde størst betydning.

I studien til Jiang og Wong (2017, s. 474), hvor hensikten var å se hva som påvirker elevers motivasjon for å lære algoritmisk tenkning ved programmering, fant de ut at ved bruk av micro:bit i undervisningen fikk elevene bruke programmeringsprinsipper i praksis. Noe som førte til at elevene var aktive deltakere i læringsprosessen, og som bidro til en positiv mestringsfølelse (Jiang & Wong, 2017, s. 472). Mestringsfølelsen elevene fikk ved bruk av micro:bit bidro til at elevene ble motiverte for å lære algoritmisk tenkning gjennom programmering, samt at elevene fikk større tro på at de skulle lykkes i fremtidige programmeringsoppgaver (Jiang & Wong, 2017, s. 474).

Sentance, Waite, Yeomans, et al. (2017, s. 90) fant ut noe tilsvarende. De fant ut at programmering med micro:bit bidro til at elever tror de kan få til programmering. Dette fordi programmeringsoppgavene ved med micro:bit opplevdes som overkommelige for elevene. De fant også ut at programmering med micro:bit gav elevene en positiv følelse, da de fikk micro:biten til å fungere. I tillegg fant de ut at elev som ikke fulgte med under opplæringen av micro:bit, hadde problemer å jobbe på egenhånd (Sentance, Waite, Yeomans, et al., 2017, s. 90).

En annen faktor som påvirket mestringstroen til elever, var parprogrammering i følge studien til Wei et al. (2021). Parprogrammering vil si at elevene løste programmeringsoppgaver sammen i par, to og to, på sammen datamaskin (Wei et al., 2021, s. 2). Wei et al. (2021, s. 2-3) fant også ut at sammenliknet med individuell programmering gir parprogrammering elevene mer glede, økt følelse av prestasjon, samt større utholdenhet og motivasjon til å lære nye ting. I tillegg arbeidet elevene raskere, og lærte ukjent lærestoff raskere. Det viste seg også at det var utfordrende å programmere, derfor var det avgjørende å bistå elevene i programmeringsarbeidet, slik at de kunne oppnå en høy mestringsforventning (Wei et al., 2021, s. 4).

3.3. Micro:bit og innvirkning på relevans

I Milic et al. (2018) sin kvantitative forskning undersøkte de elevens kreativitet og holdninger ved bruk av micro:bit. Elevene skulle programmere micro:bit til å styre og kontrollere vanningen av planter (Milic et al., 2018, s. 130). Å knytte programmeringen til en kjent kontekst for elevene, bidro til at programmeringen ble interessant eller relevant. De fant ut at micro:bit er et godt motivasjonsverktøy, grunnet brukervennligheten som gjorde det morsomt og gøy for elevene (Milic et al., 2018, s. 131). Elevene mente programmering med micro:bit er nyttig fordi er det noe de kan relatere seg til, som for eksempel å programmere spill (Sentance, Waite, Yeomans, et al., 2017, s. 93). Milic et al. (2018, s. 132) også fant ut at micro:bit bidro til at elevene utviklet interesse for programmering, samt ferdigheter i algoritmisk tenkning, dybde læring, problemløsning og samarbeid.

Voštinár og Knežník (2020) gjennomførte en kvantitativ forskning med en før- og etter test. Det viste seg at flere elever hadde en holdning om at programmering var veldig vanskelig, og noe de aldri kom til å lære seg (Voštinár & Knežník, 2020, s. 1306). Voštinár og Knežník (2020, s. 1306) at det kunne tyde på at elevene hadde en lav mestringsstro, og lave forventninger til seg selv. I etter testen fant de ut at elevene kunne tenke seg å arbeide mer med micro:bit, da opplevde programmering som interessant og relevant.

Ball et al. (2016, s. 536) fant ut at micro:bit bidro til at elevene jobbet kreativt med programmering, stimulerte til interesse, og hjalp elever til å lære programmering. Elevene forstod forbindelsen mellom det å programmere, og ferdig digitalt produkt. Videre bidro denne forståelsen til at elevene så relevansen av hvordan programmering kan brukes i samfunnet. Gibson og Bradley (2017, s. 34) fant ut at elevene i deres studie oppfattet programmering som relevant da det er nyttig i problemløsning. I tillegg klarte elevene å koble problemløsning fra programmering som nyttig også når en skal løse virkelige problemer.

So (2021) fant ut i sin kvalitative og kvantitative studie at algoritmisk tenkning er krevende og tar tid å lære seg, var elevene nødt til å bli kjent med micro:bit for å lære noe i det hele tatt (So, 2021, s. 15-16). Selv om elevene opplevde programmering som krevende, syntes de det var interessant og spennende (So, 2021, s. 13-14). Bruk av teknologi gav elevene både økte faglig presentasjoner og økt interesse for realfag. Elevene gjorde det bedre faglige som bidro til stor mestringsfølelse, og økt motivasjon for å lære realfag. Det var avgjørende at undervisningen er knyttet til en virkelig kontekst, slik at programmeringen opplevdes som

meningsfull for elevene (So, 2021, s. 3, 6). Sentance, Waite, Yeomans, et al. (2017) fant ut noe liknende i sin studie. Å knytte programmeringsundervisningen til reelle situasjoner var avgjørende for å holde motivasjonen til elevene oppe ved læring av programmering. So (2021, s. 3) fant også ut at programmering forbedrer ferdigheter i problemløsning, samt engasjerte elevene til å bli aktive brukere av teknologi, ikke bare forbrukere.

Sentance, Waite, Hodges, et al. (2017) gjennomførte en kvalitativ studie for å undersøke lærere og elevers engasjement ved bruk av micro:bit i undervisning. De fant ut at brukervennligheten gjorde programmering mindre skremmende og overkommelig for elevene, selv for elever som slet akademisk (Sentance, Waite, Hodges, et al., 2017, s. 533). Motivasjon for programmering økte også hos elevene grunnet brukervennligheten. Elevene så også muligheter til å bruke programmering for å lære andre fag (Sentance, Waite, Hodges, et al., 2017, s. 535).

Yadav et al. (2011, s. 466) gjennomførte en kvantitativ undersøkelse i forståelse og holdning til algoritmisk tenkning. Etter undersøkelsen fant de ut at integreringen av algoritmisk tenkning bidro til å øke elevenes bevissthet rundt bruken av ferdigheter i algoritmisk tenkning (Yadav et al., 2011, s. 468). Elevene forstod at algoritmisk tenkning kunne brukes til mer enn å løse oppgaver ved hjelp av datamaskiner og teknologi (Yadav et al., 2011, s. 468). Prinsipper fra algoritmisk tenkning kunne brukes i fremtidige undervisning til å fremme problemløsning og kritisk tenkning, slik at en kan få en bredere forståelse av et tema (Yadav et al., 2011, s. 468). Yadav et al. (2011, s. 465) fant også ut at det var viktig å gi relevant informasjon i arbeid med algoritmisk tenkning, da dette bidro positivt med tanke på elevers holdninger til programmering. Videre gjorde det så en lettere kunne integrere prinsipper fra algoritmisk tenkning i fremtidig undervisning.

Sentance, Waite, Yeomans, et al. (2017, s. 90) fant ut at micro:bitens fysiske tilstedeværelse bidro til at elevene hadde lyst til å engasjere seg i programmering og problemløsning. Krnaáč et al. (2020) fant ut noe liknende i sin studie. De fant ut at elevene fikk en positiv holdning til programmering ved at micro:bit var noe fysisk, ved at en kunne se det som er programmert på den. Elevene responderte godt på bruk av micro:bit i undervisningen. Elevene likte at micro:biten var brukervennlig, og så den som nyttig for både programmering og problemløsning. Elevene viste stor entusiasme ved bruk av micro:bit, og ønsket å bruke micro:bit oftere både på og utenfor skolen (Gibson & Bradley, 2017, s. 16). Micro:bitens

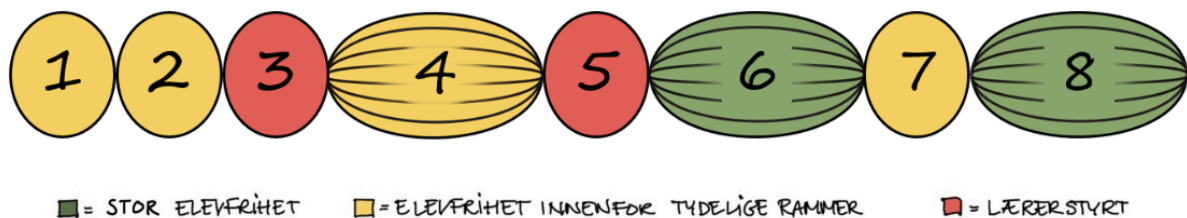
fysiske tilstedeværelse fremmet elevenes interesse for programmering (Sentance, Waite, Hodges, et al., 2017). Også i denne studien bidro micro:bitens fysiske tilstedeværelse til å gjøre programmering relevant. Micro:bitens brukervennlighet var nøkkelen til å stimulere elevenes interesse og støtte læring i programmering (Sentance, Waite, Hodges, et al., 2017, s. 536). Voštinár (2020) fant ut i sin studie at micro:bit har en positiv effekt for læring av programmering, men at elevene burde kjenne til blokkprogrammering for å få utbytte av micro:biten.

Studien min kan bidra til å få ny innsikt på norske ungdomsskoleelevers motivasjon ved bruk av micro:bit i naturfagundervisning. Studien kan for eksempel falsifiserer eller versifisere forskningen som er gjennomført tidligere, slik at det kan bidra sett nytt lys på kunnskap om motivasjon (Stigum Gleiss & Sæther, 2021, s. 13-14).

4. Beskrivelse av undervisningsopplegget Internett fanger og Skaperskolen

I det følgende vil jeg presentere Internett fanger, et undervisningsopplegg utviklet av Skaperskolen (Skaperskolen, 2021, 12. desember). Skaperskolen utvikler undervisningsopplegg hvor elevene skal arbeide kreativt med oppgaver for å komme i mål (Skaperskolen, 2022, 1. mai). Underveis i oppleggene får elevene mange valg derfor er ikke sluttresultatet gitt (Skaperskolen, 2022, 1. mai). Å jobbe kreativt er krevende hvor utfallet av oppgaven avhenger av elevenes innsats og evner (Skaperskolen, 2022, 1. mai). Det kan oppleves som utrygt, og elevene kan trenge støtte for å komme seg videre i arbeidet (Skaperskolen, 2022, 1. mai). Skaperskolen er derfor opptatt av å gi elevene støttestrukturer slik at de kan komme til målet (Skaperskolen, 2022, 1. mai). I denne studien støttes elevene av en PowerPoint med instruksjoner og veiledninger i form av tekst og bilder i programmeringsarbeidet. I første del av oppgaven vises hvilke blokker som skal brukes, samt hvordan de skal settes sammen. Når elevene kommer lengre i oppgaven vises hvilke blokker som skal legges til eller byttes ut, men ikke hvordan de skal settes sammen. Elevene blir da utfordret til å bruke det de har gjort i første del til å løse kommende oppgave.

Figur 3 - Illustrasjon av "boblemodellen" hentet fra Internett fanger (Skaperskolen, 2021, 12. desember).



For å oppnå selvstendig arbeid og kreativitet bruker Skaperskolen planleggingsverktøyet «Bobblemodellen» i utviklingen av sine undervisningsopplegg (Skaperskolen, 2022, 20. april), se Figur 3 og Figur 4. Boblene i modellen har ulik størrelse og farge. Størrelsene på boblene indikerer tid, altså hvor lenge en aktivitet i undervisningsopplegget varer. Fargene indikerer grad av elevfrihet, hvor rød er lærerstyrt, gul er elevfrihet under tydelige rammer og grønn er elevfrihet.

Figur 4 - Forklaring av de ulike fargekodene til "boblemodellen" (Skaperskolen, 2022, 20. april).

Fargekoder

RØD: Lærer styrer det som skjer fullt og helt.

Eksempel: Lærer presenterer oppdrag, lærer forklarer og stiller spørsmål til klassen som enkeltelever rekker opp hånden og svarer på. Ferdighetsøvelse hvor elevene gjør det læreren instruerer.

GRØNN: Elevene kan i stor grad velge arbeidsmetode, fremgangsmåte, arbeidsfordeling og hvordan de vil bruke tilgjengelige ressurser innenfor noen få rammer satt av lærer.

Eksempel: Elevene velger og videreutvikler ideer til skisse av produkt. Her vil det foreligge en kravspesifikasjon som danner rammene for oppdraget.

GUL: Lærer har lagt tydelige føringer for aktiviteten, men er selv lite synlig i gjennomføringen. Det er lite valgfrihet for eleven i aktiviteten, men kan gjennomføres uten styring fra lærer.

Eksempel: Følge en manual med ferdighetsøvelser, vise frem produkt og få respons fra medelever.

I undervisningsopplegget Internett fanger er hensikten at elevene skal bli kjent med internett, som er en stor del av hverdagen til de fleste, og hvordan internett fungerer som system (Skaperskolen, 2021, 12. desember). For å bli kjent med internett som et system skal elevene lære om de ulike delene som internett består av, lage en modell som setter internett i system, samt lage en film hvor de skal gjøre rede for modellens styrker og svakheter (Skaperskolen, 2021, 12. desember). For å lære om internett som system lærer elevene om de ulike delene internett består av, samt hvordan de ulike delene bidrar til å sende, motta og lagre informasjon. Videre i undervisningsopplegget fokuseres det på fordeler og ulemper til funksjonsmodeller, det vil si modeller som beskriver funksjon. Elevene skal avslutningsvis lage en 3D-modell av internett som beskriver hvordan internett fungerer som system. Elevene skal som en del av dette sluttproduktet bli bevisst på fordeler og ulemper ved modellen de har laget. Hva kommer tydelig frem, hva mangler eller er det noe som kan misforståes. Ved en slik tilnærming skal elevene bli mer bevisste til modeller. De skal kjenne til at modeller ikke er virkeligheten, men en forenkling av virkeligheten som beskriver deler av den slik at det modellen beskriver skal blir lettere å forstå.

Undervisningsopplegget Internett fanger består av åtte bobler eller deler med varierte aktiviteter som blant annet tegning, lesing, programmering med micro:bit, diskusjon og rollespill (Skaperskolen, 2021, 12. desember), se Figur 5. I del fire av undervisningsopplegget, de syv viktigste elementene av internett, skal elevene blant annet programmere rutere og mobil/PC med micro:bit som kan motta og sende informasjon. Hensikten med denne programmeringsaktiviteten er å bruke micro:bit i en kontekst som er kjent for elevene.

Figur 5 - De åtte ulike delene i undervisningsopplegget Internett fanger (Skaperskolen, 2021, 12. desember).

- 1 ▶ Starter: Jeg har aldri
 - 2 ▶ Inngang
 - 3 ▶ Presentasjon av oppdrag
 - 4 ▶ Læringsaktiviteter: De syv viktigste elementene av internett
 - 5 ▶ Bevisstgjøring før bygging
 - 6 ▶ Bygging av modell
 - 7 ▶ Presentere og evaluere modellen
 - 8 ▶ Lage film til bevisstgjøringskampanje
- ▶ Mulig sluttvurdering: Individuell tekst

I denne studien undersøkes del fire, de syv viktigste elementene av internett, hvor elevene skal programmere med micro:bit. Videre er læringsmålet programmere micro:bit til å utveksle informasjon ved bruk av radiosending fra Internett fanger både knyttet til kompetansemål etter 10. trinn og kjerneelementet teknologi. Kompetansemålet fra LK20 som er knytte til Internett fanger er å utforske, forstå og lage teknologiske systemer som består av en sender og en mottaker (Utdanningsdirektoratet, 2020d).

5. Metode og forskningsdesign

Dette forskningsprosjektet har som nevnt til hensikt å undersøke ungdomsskoleelevers motivasjon knyttet til en undervisningsaktivitet der programmering med micro:bit inngår. For å tilnærme meg dette vil jeg benytte kvalitativ metode, nærmere bestemt ved observasjon og intervju. Metoden en velger påvirker hva en kan få kunnskap om (Stigum Gleiss & Sæther, 2021, s. 31). Videre angir metoden hvordan en skal fremskaffe kunnskap og utvikle teorier (Grønmo, 2016, s. 41). I tillegg sikrer metoden at forskningen oppfyller vitenskapelig kvalitet og relevans for det som undersøkes (Grønmo, 2016, s. 41). Motivasjon er komplekst å studere da motivasjon består både av en kvalitativ og kvantitativ dimensjon (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 138). Ved en kvantitativ tilnærming undersøker en motivasjon som en størrelse, at motivasjon er noe en har mye eller lite av (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 138). Altså ser en på hvor motiverte elevene er (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 138). Mens ved en kvalitativ tilnærming studerer en hva som gjør elever motiverte, i tillegg til hva elever er motivert for (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 138).

Kvalitativ metode er valgt da dette vil bidra til mer detaljert og utfyllende informasjon om elevers tanker og følelser knyttet til motivasjon (Johannessen et al., 2021, s. 23). I tillegg vil en kvalitativ tilnærming være mer åpen og fleksibel som vil være en styrke da en kan studere det som er interessant ved å justere underveis (Johannessen et al., 2021, s. 30). Dette anser jeg som en fordel med tanke på kompleksiteten ved å studere motivasjon. Jeg tok også hensyn til at dette er en 60 poengs masteroppgave, og oppgavens omfang var derfor med på å påvirke valget.

Den valgte metoden påvirker hvordan datainnsamling, analyse og det empiriske datamaterialet blir (Larsen, 2017, s. 17; Stigum Gleiss & Sæther, 2021, s. 29). Observasjon og intervju brukes i denne studien som et verktøy for å nå det bestemte målet, å undersøke motivasjon hos ungdomsskoleelever (Larsen, 2017, s. 17; Stigum Gleiss & Sæther, 2021, s. 29). Studien anvender førforståelse av begreper og teori innenfor motivasjon og relevans deduktivt, for å prøve å forklare og forstå elevers motivasjon knyttet til programmering med micro:bit (Larsen, 2017, s. 24; Postholm, 2010, s. 57), for utfyllende beskrivelser se 5.4.1. Beskrivelse av analysen og kvalitativ innholdsanalyse.

Undervisningsaktiviteten med micro:bit blir undersøkt som et casestudie, som er mye brukt i samfunnsvitenskapelige disipliner (Yin, 2018, s. 5). Studien ser på betydningen av et enkelt tilfelle, innvirkninger på elevers motivasjon ved bruk av micro:bit i en programmeringsoppgave. Det vil si at utgangspunktet for forskningen kun er noen få enheter (Andersen, 2013, s. 14). Videre er casestudie valgt da det egner seg godt til moderne forskningsprosjekter (Larsen, 2017, s. 24; Yin, 2018, s. 2, 9). Programmering med micro:bit er moderne da det først ble lansert for flere skoler i England i februar 2016 (Ball et al., 2016, s. 637). Og grunnet den korte levetiden er det ikke heller ikke lange tradisjoner innenfor forskning på bruk av micro:bit i undervisningen fra før (Johannessen et al., 2021, s. 23; Yin, 2018, s. 9).

5.1. Rekruttering

Internett fanger er som tidligere nevnt utviklet av Skaperskolen. Denne studien er tilknyttet et større forskningsprosjekt, Teachers Research Literacy for Science teaching (TRELIS). Forskningsprosjektet TRELIS undersøker hvordan naturfagslærer kan bruke forskning til å utvikle egen undervisningspraksis, samt skape gode læringsmiljøer i naturfag for elever (TRELIS).

Som en del av rekrutteringsprosessen deltok vi, en medstudent og jeg, på samlingsbaserte kurs høsten 2021. Datainnsamlingen ble gjort sammen med en medstudent, se 5.3.

Datainnsamlingsmetoder. Alle lærere som deltok på kurset jobbet på ungdomstrinnet. Ved å delta på dette kurset fikk både lærerne, og vi, en grundig innføring i undervisningsopplegget. Som en del av kurset hadde vi roller som elever, slik at vi også fikk testet ut undervisningsopplegget fra et elevperspektiv. Da fikk vi direkte opplevelser av hva som potensielt kunne være utfordrende ved gjennomføring med elever. I løpet av høsten takket to lærere ja til å delta i studien, etter selv å ha fått godkjenning fra sine elever. Skolene disse lærerne jobbet på ble da datainnsamlingsstedene for studien.

5.2. Utvalg

Utvalget består av 24 elever (Stigum Gleiss & Sæther, 2021, s. 38). De er fra to ulike skoler i Norge, fordelt på tre ulike klasser. I samarbeid med læreren deres, er det valgt ut åtte elever fra hver klasse fordelt på seks fokusgruppeintervjuer.

Å velge ut enheter er en sentral del av samfunnsforskningen (Johannessen et al., 2021, s. 57). Valget styres av hva som er hensiktsmessig i forhold til problemstilling og forskningsspørsmål (Halkier, 2010, s. 30; Larsen, 2017, s. 89; Stigum Gleiss & Sæther, 2021, s. 39). Elever ble valgt som informanter i denne studien, da disse vil kunne bidra med relevant informasjon om motivasjon knyttet til mine forskningsspørsmål og problemstilling (Johannessen et al., 2021, s. 57). I denne studien ble valget også styrt av at elevene som skulle være informanter hadde lærerne som hadde vært på kurs i gjennomføringen av Internett fanger. Jeg ser på det som en fordel at lærerne som deltar i studien har vært på samme kurs før gjennomføring av undervisningsopplegget. Det bidrar til at gjennomføringen blir mer lik enn om de ikke hadde vært gjennom den samme opplæringen.

Da det ikke er vanlig å rekruttere informantene tilfeldig ved kvalitative undersøkelser, ble det benyttet et ikke-sannsynlighetsutvalg kombinert med strategisk utvalg under valget av informanter (Johannessen et al., 2021, s. 57-58; Larsen, 2017, s. 89; Stigum Gleiss & Sæther, 2021, s. 39, 41). Alle elevene hadde samtykket til observasjon, men elevene som ble valgt ut ble også påvirket av hvilke elever som hadde samtykket til både observasjon og fokusgruppeintervju. Valget ble derfor ikke tilfeldig, da det var et begrenset antall elever å velge mellom (Halkier, 2010, s. 30).

Lærere ble inkludert i valget av elevpar- og gruppesammensetning til fokusgruppeintervjuene, da de kjenner elevene godt fra før. Vi ønsket å ha elevgrupper som fungerte godt sammen sosialt. I tillegg til at dette var elever som var villig til å dele tanker, samt ikke var redd for å sette ord på disse. Hensikten med å inkludere læreren i dette valget var at vi lettere kunne få relevante eller interessante beskrivelser, og kunnskap om både motivasjon og algoritmisk tenkning (Fangen, 2010, s. 55; Johannessen et al., 2021, s. 58). Videre kan fokusgruppeintervjuer oppleves som kaotisk og lite kontrollert, da det er gruppesammenspillet som styrer diskusjonen (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 180). Gruppas sammensetning er derfor viktig, da elevenes samhandling påvirker produksjonen av data (Halkier, 2010, s. 31). På den ene siden kan homogene grupper gi for lite sosial utveksling, mens på den andre siden kan heterogene grupper bidra til lite sosial utveksling eller konflikter (Halkier, 2010, s. 31).

Etter samtale med de to lærerne viste det seg at det var noen forskjeller i utvalgets tidligere erfaringer med programmering og micro:bit. Dette fremkommer også i fokusgruppeintervjuene, se kapittel 7. Resultater.

Tabell 3 - Oversikt over fordeling av informanter.

SKOLE 1		SKOLE 2
Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3
Fokusgruppe 1 • Elev 1-4	Fokusgruppe 3 • Elev 9-12	Fokusgruppe 5 • Elev 17-20
Fokusgruppe 2 • Elev 5-8	Fokusgruppe 4 • Elev 13-16	Fokusgruppe 6 • Elev 21-24

SKOLE 1:

Klassene på Skole 1 hadde samme naturfagslærer. Av klassenes lærer fikk vi vite at elevene ikke hadde hatt noe programmering sammen tidligere. Læreren selv hadde lite erfaring, og var derfor spent på hvordan gjennomføring av et nytt og ukjent tema ville gå. Læreren hadde deltatt på kurset Internett fanger, samt gjennomført kurs i et programmeringsspråk, men ikke undervist dette i egne klasser enda. Da vi kom til Skole 1, ble det første gang elevene arbeidet med undervisningsopplegget Internett fanger.

SKOLE 2:

Av læreren på Skole 2 fikk vi vite at flere av elevene i klassen hadde programmert en del før. Noen elever hadde i tillegg hatt programmering som en del av valgfag på skolen. Læreren opplyser også om at elevene hadde hatt to økter med programmering og micro:bit før juleferien, hvor hensikten var å bli kjent med micro:bitene. Under disse øktene lærte elevene blant annet hvordan koble micro:bit til PC-en, og hvordan overføre programmet til micro:biten. Læreren hadde ikke undervist blokkprogrammering tidligere, men undervist noe i skriftprogrammering. For et år siden hadde elevene lært om internett som system, så ifølge lærerne skulle dette temaet være noe kjent for elevene.

5.3. Datainnsamlingsmetoder

Datainnsamlingen ble gjort i samarbeid med en medstudent. Vi utviklet en felles intervjuguide, men individuelle observasjonsskjemaer. For utfyllende informasjon se Vedlegg 1 og Vedlegg 2.

Studien tar i bruk observasjon som metode til å se på atferd, og observasjonene skal bidra til knytte spesifikke hendelser til fokusgruppeintervjuet. På den måten kan observasjonen bidra til å få detaljert informasjon fra elevene, i tillegg til at observasjon og intervju utfyller hverandre (Dalland, 2020, s. 101). Mindre opplagte sider ved feltet knyttet til motivasjon ville kanskje ikke kunne ha kommet frem kun ved fokusgruppeintervjuer (Fangen, 2010, s. 15).

Observasjonene fra programmeringsaktiviteten vil som nevnt knyttes til elevenes egne meninger og opplevelser gjennom muntlig kommunikasjon i form av et fokusgruppeintervju (Brinkmann & Tanggaard, 2010, s. 17). Hensikten er å knytte observasjonen av elevens atferd til spørsmål, og oppfølgingsspørsmål i fokusgruppeintervjuet etter undervisning. Elevenes utsagn og tanker vil da knyttes til observert atferd, som skal bidra til triangulering av dataene, se 6.2.3. Triangulering. Dessuten bidrar kombinasjonen med observasjon i forkant av intervju til at en har bedre forutsetninger for intervjuet (Dalland, 2020, s. 101).

Fokusgruppeintervju i etterkant av observasjon er valgt grunnet at å observere atferd alene ikke vil kunne beskrive hele bildet av motivasjonen til elevene (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 139). Videre vil data fra fokusgruppeintervju brukes til å prøve å beskrive, forstå og fortolke elevens påvirkning på motivasjon tilknyttet en hverdagsrelevant og virkelighetsnær programmeringsoppgave om internett knyttet til naturfag (Brinkmann & Tanggaard, 2010, s. 17; Postholm, 2010, s. 9). Fokusgruppeintervju er ment til å være hoved datakilden i denne studien, derfor analyseres ikke data fra observasjon ved bruk av et analyseverktøy.

Observasjonene blir knyttet til analysert data fra fokusgruppeintervjuene i resultatkapitlet, 7. Resultater.

5.3.1. Intervju som metode og fokusgruppeintervju

Det er vanskelig å trekke slutninger på motivasjon ved å se på atferd alene (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 139). Det vil si at det er utfordrende å observere motivasjon direkte fra atferd, men ved å knytte elevenes atferd til elev uttalelser fra intervju kan en observere motivasjon indirekte (Skaalvik & Skaalvik, 1996, s. 109-110). Når en ønsker å få innsikt i informantens egne erfaringer, tanke og følelser fungerer intervju godt (Dalen, 2011, s. 13). Et intervju er en planlagt og fleksibel samtale hvor hensikten er å innhente beskrivelser fra intervjupersonenes opplevelser og erfaringer for å belyse deres perspektiver (Brinkmann & Tanggaard, 2020, s. 16; Kvale & Brinkmann, 2015, s. 357). Det er avgjørende at informantene kjenner til fenomenet det samtales om, for eksempel kan det være noe som er

knyttet til hverdagen deres eller noe de kjenner fra før (Tanggaard & Brinkmann, 2020, s. 33). Intervju ble valgt da elevens atferd for en aktivitet først gir mening etter samtale med elevene (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 139). Ved intervju kan en få fyldige og detaljerte beskrivelser, som bidrar til skape mening og forståelse av elevenes motivasjon (Johannessen et al., 2021; Kvale & Brinkmann, 2015).

Fokusgruppeintervju egner seg godt til eksplorative studier, hvor en undersøker et område det ikke er gjort mye forskning på tidligere (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 180). Et kjennetegn er ikke-styrende intervjustil, hvor hensikten først og fremst er å få frem flere synspunkter på hva som påvirker motivasjonen til elevene (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 179). Altså er det interaksjonene og den sosiale samhandlingen til elevene som er kjernen til data i et fokusgruppeintervju (Blocksgaard & Tanggaard Andersen, 2012, s. 27; Halkier, 2010, s. 14). Det at gruppen som intervjues brukes som middel til å produsere data, er en metodisk styrke i fokusgruppeintervjuer (Halkier, 2010, s. 15). Det innblikket en får ved fokusgruppeintervju kan bidra til en større forståelse av meningene og holdningene til de ulike elevene (Blocksgaard & Tanggaard Andersen, 2012, s. 28).

Formålet er ikke å komme til enighet eller finne løsninger på de spørsmålene som blir stilt, men å få frem forskjellige synspunkter som innvirker på motivasjon (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 179). Intervjueren eller moderatoren har som oppgave å presentere det som skal diskuteres, legge til rette for ordveksling, samt bidra til å skape en åpen atmosfære hvor det rom for å ha ulike synspunkter (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 179).

5.3.2. Utforming av intervjuguide

En intervjuguide er et manuskript hvor en strukturer intervjuforløpet med en liste eller spørsmål som skal gjennomgås (Johannessen et al., 2021, s. 111; Kvale & Brinkmann, 2015, s. 162). Hvor detaljert intervjuguiden er avhenger av hensikten til intervjuet (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 162). I denne studien er det valgt et semistrukturert intervju for å innhente beskrivelser av elevenes motivasjon knyttet til programmering med micro:bit (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 46, 156). Vi var videre interessert i å høre deltakerne diskutere med hverandre fremfor å stille mange spørsmål (Halkier, 2010, s. 46). I semistrukturert intervjuer har intervjuguiden forslag til spørsmål slik at temaene som undersøkes vil bli dekket (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 162). Intervjuguiden er et utgangspunkt for intervjuet.

Ved et semistrukturert intervju kan spørsmål og rekkefølge variere (Johannessen et al., 2021, s. 108). Intervjuguiden hadde en tenkt rekkefølge, men denne kunne endres dersom elevene kom inn nye temaer inn som er relevant for studien (Johannessen et al., 2021, s. 111) (Halkier, 2010, s. 46). Det ble utarbeidet en intervjuguide for å ha kontroll på at alle temaene ble dekket i intervjuet (Johannessen et al., 2021, s. 113). Vi så på dette som viktig da vi skulle gjennomføre intervjuer som tok for seg data til både studien til min medstudent og min studie. Intervjuguiden er laget med noen hovedspørsmål, samt en del ulike oppfølgingsspørsmål (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 166). Hensikten med hovedspørsmålene var at de skulle innlede til diskusjoner mellom elevene (Halkier, 2010, s. 49). Oppfølgingsspørsmål ble utarbeidet slik at vi lettere kan utdypende svar ved behov (Johannessen et al., 2021, s. 111). I tillegg ville det bidra å gjøre oss mer forberedt på ulike svar fra elevene som potensielt kunne dukke opp i løpet av fokusgruppeintervjuene.

5.3.3. Observasjon som metode

«Du kan ikke observere alt, fordi alt er for mye selv for et helt forskningsteam. Det er derfor du må foreta en selektiv utvelgelse av hvilke enheter du vil observere. Her kommer også spørsmålet om hvor lang tid du faktisk har til rådighet, inn som et avgjørende moment» (Fangen, 2010, s. 52).

Når en velger å observere må en ta stilling til hvorfor en velger akkurat observasjon som metode (Dalland, 2020, s. 101). Observasjon ble valgt da det er komplekst å undersøke motivasjon. Å observere atferden bidrar til å undersøke elevens motivasjon. Lik observert atferd vil ikke nødvendigvis ha samme hensikt for de ulike elevene (Kleven & Hjørdemaal, 2018, s. 45). Observasjon gir forskeren mulighet til å samle data direkte fra naturlige forekommende sosiale situasjoner (Cohen et al., 2007, s. 396; Dalland, 2020, s. 102; Fangen, 2010, s. 52; Johannessen et al., 2021, s. 82). I denne studien observeres elever i sin naturlige setting, nemlig i klasserommet hvor de har en time i naturfag med læreren sin (Johannessen et al., 2021, s. 67).

Videre gir observasjon tilgang til informasjon som elevene ikke ville tatt opp i ett intervju, eller er utfordrende å få frem gjennom andre metoder (Fangen, 2010, s. 15; Johannessen et al., 2021, s. 82). Hensikten med observasjonen var at observasjonen skulle gi mulighet til å se etter atferd, kommunikasjon og andre interessante hendelser knyttet til motivasjon som dukket opp i løpet av undervisningsaktiviteten. På den måten bidrar observasjonen til å danne et

bakteppe for fokusgruppeintervjuene, og som et supplement for å besvare problemstillingen (Johannessen et al., 2021, s. 83). Derfor utviklet jeg et enkelt observasjonsskjema, se 5.3.4. Utforming av observasjonsskjema.

Vi besluttet å gjennomføre en deltakende observasjon hvor elevene var klart over at de ble observert, samt at vi var en del av miljøet som studeres (Johannessen et al., 2021, s. 89). Ved deltakende observasjon vil en naturlig ha mer å gjøre med noen enn andre (Fangen, 2010, s. 54-55). Med tanke på at en ikke klarer å observere alt, vil fokuset være mer på noen elever sammenliknet med andre elever (Fangen, 2010, s. 54-55). Fangen (2010, s. 57) hevder altså at en ikke trenger å ha like mye med alle deltakerne i studien å gjøre. Vi hadde derfor valgt ut dette på forhånd - se 5.2. Utvalg. Selv om vi hadde satt fokus på noen få elever, ville hendelser vi fikk med oss av betydning for studien bli notert ned. På den måten kunne vi bruke generelle hendelser som dukket opp i undervisningen til fokusgruppeintervjuet i etterkant. Da får vi muligens frem et annet syn, men som kan brukes selv om det ikke nødvendigvis er førstehånds tilgang i disse perspektivene (Fangen, 2010, s. 57).

Videre bestemte vi oss for å være utenforstående deltakende observatør, hvor vi i minst mulig grad skulle engasjere oss i samhandling mellom elevene (Johannessen et al., 2021, s. 89). Dette for å unngå å miste fokus på observasjonene som vi erfarte under piloten. I tillegg til at timen da vil føles mest mulig normal for elevene.

5.3.4. Utforming av observasjonsskjema

Når en observerer kvalitativt er en nødt til å ta en velge selektivt, fordi en klarer ikke å observere alt (Fangen, 2010, s. 15). Kvalitativ observasjon har et hensiktsmessig og systematisk fokus (Postholm, 2010, s. 55). Det er nødvendig å ta stilling til hvilken struktur en ønsker på observasjonen. Det er valgt en fleksibel observasjon fordi en da kan endre fokus underveis etter hva som er interessant (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 45). Ut ifra denne tilnærmingen ble det utrettet et enkelt observasjonsskjema som tar utgangspunkt i fem vanlig spørsmål for å studere motivasjon (Woolfolk et al., 2014, s. 274). Det ble utarbeidet fire punkter for å se etter motivasjon i observasjonsskjemaet, som bidro til at observasjonen fikk et fokus. Observasjonsskjemaet tar for seg elevenes tid for å sette i gang, om de konsentrere seg om oppgaven, om de gi opp/ikke gi opp og hvilket engasjement uttrykker de, se Vedlegg 1 Observasjonsskjema. Disse kategoriene tar for seg atferd som er det aspektet av motivasjon som det er mulig å observere. På den måten kunne jeg koble det jeg så til elevenes tanker og

uttalelser for å forstå hvilke elementer som påvirker deres motivasjon ved programmering med micro:bit i naturfag.

5.3.5. Pilot av fokusgruppeintervju og observasjon

Spørsmålene i intervjuguiden ble i noen grad kvalitetssikret ved å samarbeid med utformingen av intervjuet sammen med en medstudent. Ifølge (Dalland, 2020, s. 244) spiller dine evner til å intervju inn på hvor mye du får ut av intervjuet. Etter anbefaling fra veiledere tenkte vi det var en god ide å gjennomføre en pilot (Halkier, 2010, s. 56). Dette kan være lurt av flere grunner. For det første er ikke vi erfarende forskere, så ved å gjennomføre en pilot vil vi få trening og erfaringer som gjør oss i stand til å gjennomføre et bedre intervju ved datainnsamlingen. Vi får også en formening om hvor lang tid intervjuet vil ta. Til slutt kan vi gjøre endringer basert på det vi erfarte. Vi kan endre hvordan spørsmålene stilles, hvilken rekkefølge, samt legge til spørsmål om det er noe som ikke kom godt nok frem.

Vi var heldige og fikk tak i en klasse som skulle arbeide med koding i Minecraft på iPad, <https://code.org/minecraft>. Piloten ble da gjennomført med elever fra 7.trinn. Ved å få gjennomføre observasjon og fokusgruppeintervju i denne klassen, slapp vi å bruke potensielle informanter fra de klassene vi skulle gjennomføre datainnsamling på. Selv om disse elevene var noen år yngre enn informantene våre, tenkte vi det var bedre å få testet ut intervjuet på elever som var rundt samme alder. Vi tenkte også det ble mer reelt enn å øve på medstudenter, da piloten foregikk i klasserommet som er elevenes naturlige miljø. Vi observerte 60 minutter, før vi 60 minutter senere testet ut fokusgruppeintervjuet. Vi serverte boller som ikke forstyrrer når en tygger det. Det viste seg at det tok litt fokuset bort fra elevene, og vi opplevde det som forstyrrende for intervjuet. Fokusgruppeintervjuet varte i 60 minutter.

Det viste seg at denne øvingen var nyttig. Vi gjorde flere endringer på intervjuguiden (Halkier, 2010, s. 20). Vi fjernet spørsmål som var like. Elevene svarte det samme, det var formuleringen som var annerledes. Også la vi heller til flere oppfølgings spørsmål som kunne bli aktuelle.

5.3.6. Gjennomføringen av fokusgruppeintervjuene og observasjonene

I dette delkapittelet vil jeg gjøre rede for hvordan datainnsamlingen foregikk. Først vil jeg presentere det som var likt i alle klassene som deltok i studien. Deretter ta for meg observasjonene i de ulike klassene. I Klasse 1 og Klasse 2 var det ikke bemerkelsesverdige forskjeller i gjennomføringen, så jeg har valgt å presentere disse sammen. Til slutt gjør jeg rede for hvordan gjennomføringen av fokusgruppeintervjuene foregikk.

Likheter i datainnsamlingen

Datainnsamlingen ble gjennomført sammen med en medstudent i tre ulike klasser på to skoler. Vi hadde på forhånd valgt ut hvilke elever vi skulle ha mest fokus på. Til sammen hadde vi mest fokus på 24 elever, tolv elevpar, under observasjonene. Altså vi fulgte godt to elevpar hver i de tre klassene, i tillegg til å observere resten klassen. Grunnen til at vi fulgte noen elevpar hver var at disse hadde sagt seg villig til å intervjues. Denne organiseringen bidro til at vi kunne ta opp interessante hendelser som dukket opp i løpet av undervisningsøkten i fokusgruppeintervjuet. I alle klassene hadde de besluttet å bruke to micro:biter under programmeringsaktiviteten, noe som avviker fra undervisningsopplegget Internett fanger, hvor en bruker tre micro:biter. Da dette er felles for alle klassene vil det bidra til å lettere trekke paralleller fra de ulike klassene i resultater og diskusjon.

Siden vi ønsket å se på en spesifikk del av undervisningsopplegget, programmering med micro:bit, ble opplegget komprimert i forhold til hva læreren og vi hadde gått gjennom på kurs. Under undervisningsøktene satt jeg ved siden av de elevene som skulle være med på intervju, slik at jeg kunne fokusere mest på disse elevene. Det samme gjaldt min medstudent. Hensikten ved å sitte nærme de elevene var at det ville gjøre observasjonene enklere. Vi kunne da også høre hva elevene snakket om.

5.3.6.1. Gjennomføring av observasjonene

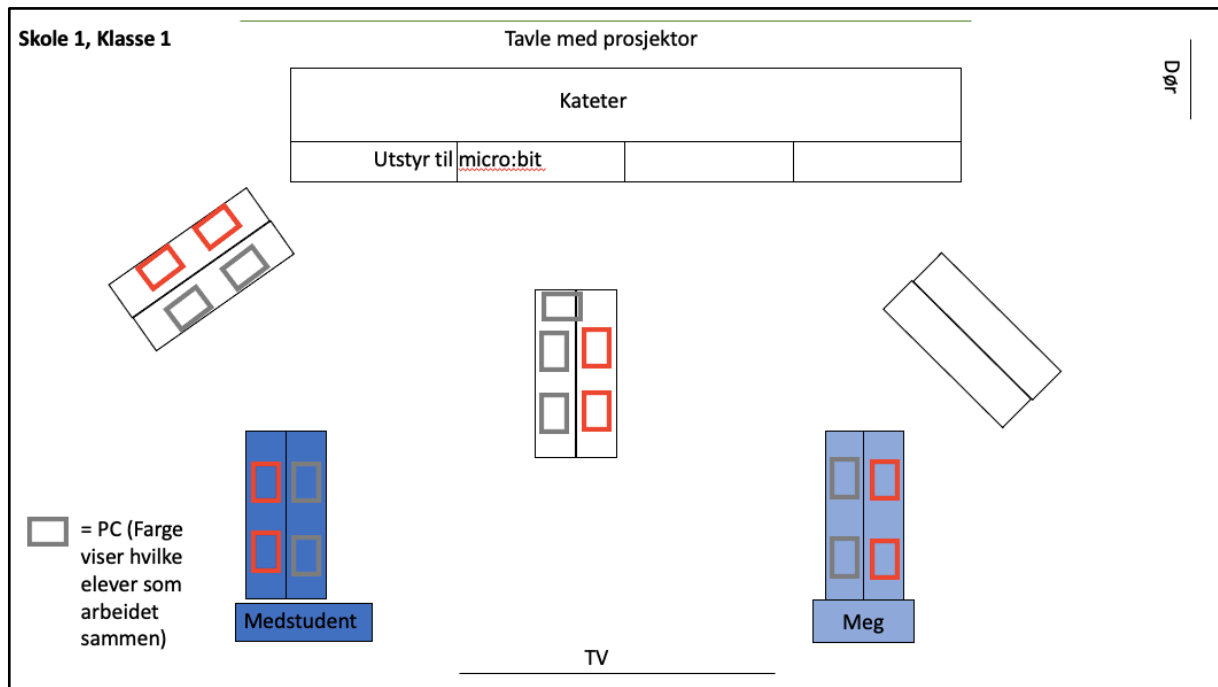
Skole 1 – Klasse 1 og Klasse 2

Vi var på Skole 1 to påfølgende dager. Den første dagen ble brukt til å lære elevene om internett som system, hentet fra undervisningsopplegget Internett fanger. Hensikten med å være med denne dagen var at elevene skulle få se hvem vi var og hvorfor vi var der. Den andre dagen programmerte elevene med micro:bit. Det var altså denne dagen datainnsamlingen ble gjennomført, hvor elevene ble observert og intervjuet i etterkant av undervisningen. I det følgende presenteres hvordan gjennomføringen foregikk dag 2.

På Skole 1 ble undervisningsøktene gjennomført på skolens naturfagrom. Timene varte i 60 minutter. Elevene ble plassert i grupper på fire hvor to og to elever skulle samarbeide under programmeringsaktiviteten. Hvilke elever som skulle sitte hvor var forhåndsbestemt, og elevene fikk vite hvor de skulle sitte da de kom inn i klasserommet. Læreren gjennomførte undervisningen hvor vi skulle ha en ikke-deltakende observatørrolle, da det er vanskelig å observere (Johannessen et al., 2021, s. 89). Timene ble innledet med en kort introduksjon hvor læreren viste hvordan en kobler micro:bit til PC-en, samt gjennomførte første oppgave i programmeringen. Deretter startet elevene med programmeringsaktiviteten. Elevene fikk rundt 45 minutter til dette. I begge klassen valgte jeg å sitte bakerst i klasserommet, i nærheten av de elevene som skulle være med på fokusgruppeintervju, da dette skulle oppleves som mindre forstyrrende for elevene. Denne plassering kan redusere innvirkninger på elevenes atferd, som for eksempel at elevene oppfører seg annerledes når de blir observert (Stigum Gleiss & Sæther, 2021, s. 112).

Observasjonen av disse øktene opplevdes som veldig krevende, da plasseringen ikke var like godt egnet som vi tenkte før timen satt i gang. Det var vanskelig å se PC-skjermene til elevene vi skulle observere. Jeg var da nødt til å reise meg opp for å observere hva elevparet på venstre side for meg gjorde, for deretter å skrive det ned. Det samme gjaldt for elevparet som satt til høyre for meg. En annen utfordring var at både elevparene jeg skulle observere og andre elevpar stilte spørsmål som om jeg skulle være lærer. Disse faktorene bidro til at observasjonen var utfordrende. Til tross disse utfordringene fikk jeg med meg ulike interessante hendelser, i forhold til hensikten med studiet, som jeg kunne ta med til fokusgruppeintervjuene. Fokusgruppeintervjuene ble gjennomført 15 minutter etter undervisningsøkten hvor vi observerte. Da fikk vi ikke tid til å gå gjennom observasjonene samt reflektere over interessante hendelser som kunne tas opp i fokusgruppeintervjuene.

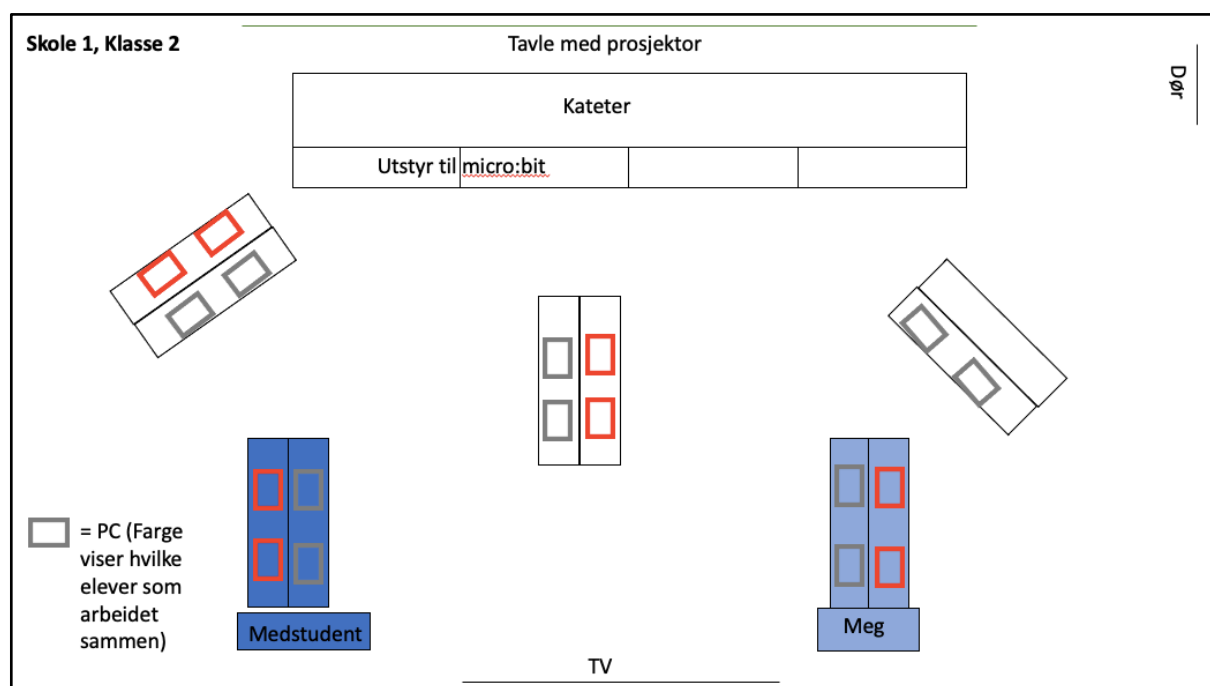
Figur 6 - Oversikt over organiseringen av Klasse 1.



Oppsummeringen foregikk på TV-en bakerst i klasserommet. Læreren viste igjen elevene hvordan overføre programmeringen gjort på PC til micro:bit. Til slutt viste læreren en måte programmering kan brukes i fremtidig yrke, ved å sette på et lysshow fra en Alan Walker konsert. Siden de fleste på Skole 1 ikke kom lengre enn til å programmere smilefjes, samt begynne på neste del, skulle begge klassen fortsette med dette etter juleferien. Vi fikk da dessverre ikke mulighet til å observere disse klassene da det kolliderte med Skole 2 og covid-19.

Da timen var ferdig var det 15 minutter til fokusgruppeintervju skulle gjennomføres. På den tiden fikk medstudenten og jeg gått gjennom hvilke funn som var interessante og som kunne tas opp i løpet av intervjuet. På den måten ble det tatt et reflektert valg sammen med en medstudent. I tillegg fikk vi skrevet ned tanker slik at observasjonsnotatene ble mer utfyllende.

Figur 7 - Oversikt over organiseringen av Klasse 2.

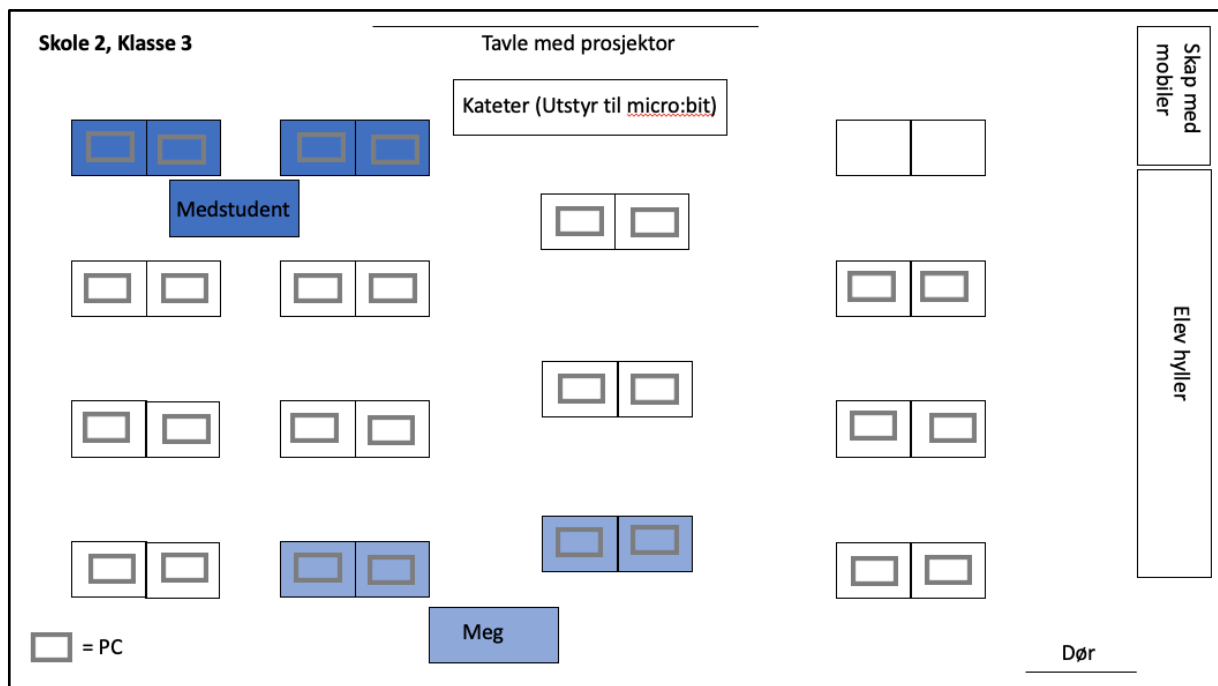


Skole 2 – Klasse 3

På Skole 2 ble undervisningsøkten gjennomført i klassens ordinære klasserom. Timen varte i 90 minutter. Før vi møtte opp på skolen hadde vi fått avklart hvordan vi ønsket å sitte med tanke på hvilke elever vi skulle ha med på fokusgruppeintervjuene etter observasjonen av undervisningsøkten, se figur 8. Erfaringene fra Skole 1 bidro til disse endringene. Da elevene hentet utstyret de trengte rigget vi oss til slik at vi hadde oversikt over begge PC-skjermene til begge elevparene. Dette viste seg å fungere bedre for observasjonen. Elevene stilte heller ikke like mange spørsmål, slik at fokuset kunne være på observasjonene.

Etter undervisningen hadde vi 60 minutter til rådighet før fokusgruppeintervjuene. Denne tiden ble brukt til å sortere tanker, samt skrive ned de mest interessante hendelsene som kunne tas opp eller knyttes inn i fokusgruppeintervjuet der det falt naturlig å trekke det inn. Hendelser som for eksempel; går fra plassen, henter mobil, lukker øynene over en lengre periode, og det som oppleves som ikke faglig snakk. Knyttet til hvorfor ikke fortsette med oppgaven som inngår i hensikten til studien.

Figur 8 - Oversikt over organiseringen av Klasse 3.



5.3.6.2. Gjennomføring Fokusgruppeintervjuet

Fokusgruppeintervjuene ble gjennomført i grupperom tilhørende elevenes klasserom, både på Skole 1 og Skole 2, som er en kjent omgivelse for elevene (Halkier, 2010, s. 43). Ulempen å ha det på skolen er at bakgrunnsstøy, eller avbrytelser ved at noen kommer inn på grupperommet. Dette tok vi hensyn til ved å ha elevene på et eget rom, hvor vi på utsiden av døra hadde hengt opp en lapp med dato og tidsrom for fokusgruppeintervjuet. Vi valgte å gjennomføre seks fokusgruppeintervjuer selv om det ideelt sett bør gjennomføres tre til fire fokusgruppeintervjuer (Johannessen et al., 2021, s. 128). Ifølge Johannessen et al. (2021, s. 128) vil de to første fokusgruppeintervjuene bidra med ny informasjon, og de to siste vil vise om det kommer ny informasjon eller ikke. Medstudenten og jeg gjennomførte tre fokusgruppeintervjuer hver, et i hver av de tre klassene. Det ble valgt å ha fire elever i hvert fokusgruppeintervju, da vi tenkte at dette ville bidra til at det ikke ble splittelser i gruppa, samt at det ville redusere forstyrrelser i lydfilene som skulle transkriberes (Halkier, 2010, s. 39).

Under fokusgruppeintervjuet ble det altså brukt opptaksutstyr. Lyd ble valgt fremfor video, da video ville tatt mye lengre tid å analysere. Lyd vil fungere fint da jeg var interessert i hvordan elevene opplevde programmeringsoppgaven. Dette for å bidra til et bedre intervju ved å kunne være mer til stede da elevene svarte. På den måten kunne oppfølgingsspørsmål bli mer riktig

med tanke på hva studien undersøker. Halkier (2010, s. 64-65) hevder at det er avgjørende for datainnsamlingen at lydopptaksutstyr er i orden. Derfor gjorde vi oss kjent med opptaksutstyret, sjekket at det fungerte, og testet at lyden var god. I tillegg hadde vi med ekstra batterier. Hendelser fra observasjonene i forkant ble brukt i fokusgruppeintervjuene, slik at elevene kunne sette ord på sin atferd. Fra disse undervisningsøktene ble det blant annet tatt opp at elevene la seg ned, at elevene brukte brikker som ikke var med i PowerPointen, og elever som gjorde ikke faglige ting.

Ifølge Halkier (2010, s. 60) er introduksjonen noe av det viktigste i et fokusgruppeintervju, da dette setter rammen for de sosiale rommet. Fokusgruppeintervjuene startet med å gå gjennom hensikten med studien, elevenes rettigheter, blant annet at alt blir anonymisert, at dette ikke går utover karakteren i faget og at elevene kan trekke seg når som helst uten grunn (Halkier, 2010, s. 62). Videre ble det presisert for elevene at vi var ute etter flere synspunkter, samt at det var deltakerne selv som skulle styre samtalen. Dette var et tiltak for at fokusgruppeintervjuene ikke skulle bli en utvidelse av et individuelt intervju (Halkier, 2010, s. 13). Elevene fikk også opplyst at det ikke var noen fasit svar, hvor tanken var at denne informasjonen skulle bidra til økt variasjon i synspunkter, erfaringer og forståelser hos deltakerne (Halkier, 2010, s. 15). Før lydopptakeren ble satt i gang fikk elevene mulighet til å stille spørsmål om noe skulle være uklart, hvor tanken var at det skulle bidra til en mindre formell stemning samt en roligere start på intervjuet (Halkier, 2010, s. 15).

Intervjuet startet med at deltakerne presenterte seg (Halkier, 2010, s. 62). Da var det letter å holde styre på hvilken elev som sa hva under transkripsjonene. Deretter ble introduksjonsspørsmålet «har dere lært noe om programmering tidligere på skolen?» stilt til elevene (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 166). Dette for å få frem elevenes erfaringer med programmering og micro:bit (Stigum Gleiss & Sæther, 2021, s. 82). Påfølgende spørsmål ble stilt ut ifra hva elevene sa, slik at intervjuet ble mest mulig lik en naturlig samtale. Selv om elevene hadde fått informasjon om å snakke en og en, passet jeg på å opprettholde dette ved å bruke blick og kroppsspråk. På den måten fungerte jeg som ordstyrer.

For å sikre at elevene skjønner det som det stilles spørsmål om, ble det forsøkt å stille spørsmålene enkle og korte (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 166). Etter erfaringen vi gjorde på Skole 1, ble vi enda mer bevist på dette på Skole 2. Under intervjuet forsøkte jeg å holde mine synspunkter for meg selv ved å være en engasjerende lytter, samt at jeg reagerte med samme

engasjement uansett hva elevene svarte eller tok opp underveis (Cohen et al., 2007, s. 361). I tillegg lot jeg elever få snakke ferdig selv om det gikk litt utenfor det jeg var interessert i til denne studien. Ved å opptre på denne måten håper jeg at det har redusert effekten av hvilke svar jeg håpet eller ønsket å få (Cohen et al., 2007, s. 361).

Det var ikke alltid alle elever deltok like mye i samtalen. For å redusere dette stilte jeg spørsmålet på nytt, eller så benyttet jeg oppfølgingsspørsmål som «Har dere noe å tilføye?» eller «Hva med dere da?». Hensikten var da at flere synspunkter potensielt ble inkludert. Ifølge Kvale og Brinkmann (2015, s. 166) er dette en styrke da det inviterer til fordypning, samt å få frem flere perspektiver, da flere elever fikk mulighet til å svare.

Det ble ikke servert noe å spise selv om det anbefales, da det bidrar til kommunikasjon i gruppa som intervjues. Grunnen til det er at jeg selv erfarte at mat var mer forstyrrende i piloten enn det bidro til å skape kommunikasjon i gruppa. I tillegg kan det å spise lage lyd som er med på å forstyrre lydopptaket, slik at det blir vanskeligere å transkribere fokusgruppeintervjuene.

Da dagen var ferdig gikk vi gjennom observasjonsnotater hvor vi skrev ned et sammendrag av inntrykkene fra timene. Det kunne være hvordan vi opplevde elevene i klassen under arbeidet. For min del handlet dette om elevene var engasjerte, holdt de seg til oppgaven, gav elevene opp når de stod fast og så videre. Dette for å ha mest mulig korrekte notater mens opplevelsene og inntrykkene enda var ganske ferske, samt unngå at observasjonene er preget av hukommelse senere i studien (Fangen, 2010, s. 102).

5.3.7. Transkripsjon av intervjuet

For å lettere kunne analysere, organisere og tolke dataene fra fokusgruppeintervjuene ble lydfilene transformert til tekst (Johannessen et al., 2021, s. 24; Johnson & Christensen, 2019, s. 543; Kvale & Brinkmann, 2015, s. 205). Dette skifte fra lyd- til tekstformat er å transkribere (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 205). Det å transkribere intervjuene selv bidro til å bli bedre kjent med datamaterialet før det analyseres. Det ble sånn sett første steg av analysen (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 206).

Som nevnt tidligere ble datainnsamling gjort i samarbeid med en medstudent. Derfor avtalte vi hvordan vi skulle transkribere, slik at vi fulgte de sammen skriveprosedyrene (Kvale &

Brinkmann, 2015, s. 207). Vi transkriberte de intervjuene vi selv hadde gjennomført, for så å dele transkripsjonene med hverandre. Ved å avtale hvordan vi skulle transkribere hadde vi en felles forståelse som gjorde det lettere å forholde seg til transkripsjonene ved analyse av datamaterialet.

Vi ble enige om å transkribere hele lydopptaket, selv om dette ikke alltid er nødvendig (Stigum Gleiss & Sæther, 2021, s. 97). Det finnes ikke noe standardsvar på hvordan transkribere (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 208). Vi brukte elev 1 til 24 som pseudonymer i transkripsjonene for å bevare anonymiseringen (Stigum Gleiss & Sæther, 2021, s. 99). Vi valgte å skrive så muntlig så mulig. Dvs. at vi tok med pauser og småord som «ehm», «hmm» og «mhm» (Stigum Gleiss & Sæther, 2021, s. 98). Dette for å få transkripsjonene mest mulig autentisk. Lange pauser ble markert med tre punktum, og kort pause med et komma. Videre valgte vi å skrive gjentakende ord, ord som var påbegynt, avbrytelser, uttalelser som var påbegynt men ikke fullført, latter og skrivefeil (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 208). Ved å skrive transkripsjonene så muntlig som mulig vil det også være lettere å finne tilbake i lydklippet. I tillegg var det tidsbesparende siden jeg slapp å skrive om utsagnene og kun kunne konsentrere meg om å skrive ordrett av uttalelsene til elevene.

Transkripsjonen begynte før alle fokusintervjuer var gjennomført. Under transkripsjonene begynte jeg å gjøre opp tanker og meninger om datamaterialet (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 207). Dette bidro til at jeg endret hvordan jeg gjennomførte kommende intervju. Jeg oppdaget at jeg stilte for mange ja/nei-spørsmål som ikke beriker datamaterialet sammenliknet med åpne spørsmål. Videre ble det ikke alltid oppfølgingsspørsmål benyttet der det var mulig. I tillegg la jeg merke til at jeg stilte flere spørsmål i et spørsmål. Bevisstgjøring rundt dette bidro til at jeg ble en bedre intervjuer. I analyse- og resultat kapittelet vil jeg fremstille uttalelsene slik de var i sin opprinnelige tilstand. Selv om det kan være mer krevende å lese, vil fremstillingen også her være mer autentisk.

5.4. Analyse

Dataanalyse handler om å dele dataene opp i mindre deler slik at en kan få øye på enkeltdelene og se hvordan de forholder seg til hverandre (Johannessen et al., 2021, s. 152; Stigum Gleiss & Sæther, 2021, s. 170). Forskeren undersøker da de ulike delene hvor målet er å skape mening og se mønstre i datamaterialet (Johannessen et al., 2021, s. 152). I denne

studien er det gjennomført en kvalitativ innholdsanalyse av data fra intervju, for å strukturere datamaterialet, inspirert av Hsieh og Shannon (2005). Dataen fra intervju forelå som tekst etter transkriberingen. Under analyseprosessen merket jeg at det var lettere å sette seg inn i intervjuene jeg selv deltok på, da min fysiske tilstedeværelse bidro til at jeg lettere kunne sette meg inn i transkripsjonene (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 206). Det er ikke gjennomført analyse av datamaterialet fra observasjonene etter en utvalgt metode. Tanken er at observasjonene skal ses i sammenheng med data fra intervjuene. På den måten blir datamaterialet fra observasjon samt eksisterende litteratur bakteppet i denne studien.

Observasjonsnotatene fra medstudentens og min studie ble lest gjennom flere ganger. Deretter sorterte jeg observasjonsnotatene etter hva det handlet om. Det kunne for eksempel være atferd, engasjement, om elevene stod fast, hva det gjorde da det stod fast, samt hvor i oppgaven de var da de ulike hendelsen inntraff.

Før fokusgruppeintervjuene ble gjennomført ble det tatt stilling hvordan analysen skulle gjennomføres (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 216). Det finnes flere former for tekstanalyse hvor jeg satt meg inn i kvalitativ innholdsanalyse (Hsieh & Shannon, 2005) og tematisk analyse (Braun & Clarke, 2006). Jeg valgte å gjennomføre en kvalitativ innholdsanalyse inspirert av Hsieh og Shannon (2005, s. 1277), som er en fleksibel metode når en skal analysere tekstdata, samt mye brukt i kvalitativ forskning.

5.4.1. Beskrivelse av analysen og kvalitativ innholdsanalyse

For å skape mening i datamaterialet fra fokusgruppeintervjuene slik at det kunne tolkes ble det benyttet konvensjonell innholdsanalyse (Hsieh & Shannon, 2005). Konvensjonell innholdsanalyse er induktiv hvor kategorier og koder blir utledet direkte fra datamaterialet, fremfor teori (Hsieh & Shannon, 2005, s. 1277). Grunnen til at konvensjonell innholdsanalyse ble valgt fremfor regissert eller summativ innholdsanalyse (Hsieh & Shannon, 2005, s. 1277-1288) var at jeg ønsket å få oversikt over hele datamaterialet samt redusere min teoretiske førforståelse i analysen.

Analysearbeidet startet før all datainnsamling var gjennomført, siden noe data ble samlet inn før juleferien og noe etter. Derfor startet jeg med å analysere ett intervju. I starten av analysen ble datamaterialet lest gjennom flere ganger (Hsieh & Shannon, 2005, s. 1279). Deretter ble ord for ord lest for å opprette første runde med koder. Kodene ble da opprettet ved empirinær

koding, eller deskriptiv koding, hvor kodene blir opprettet ut ifra hva som fremkommer i intervjuet (Larsen, 2017, s. 115; Tjora, 2021, s. 224). Altså kodene beskrev innholdet i fokusgruppeintervjuene (Larsen, 2017, s. 115). De deskriptive kodene ble opprettet etter intervjuet, som i følge Tjora (2021, s. 224) er viktig da kodene blir ubrukelige om disse ikke gjenspeiler det konkrete innholdet fra intervjuene.

Da intervjuet var ferdig analysert var det opprettet rundt 70 deskriptive koder. For eksempel ble kodene gøy, spennende og morsomt opprettet. Jeg forsøkte å sortere kodene i større meningsfulle grupper (Hsieh & Shannon, 2005, s. 1279; Tjora, 2021, s. 224). De deskriptive kodene ble da sortert og kategorisert etter begreper fra mestringstro og relevans (Tjora, 2021, s. 218). Det ble mye overlapping, da flere av kodene kunne knyttes til både mestringstro og relevans. Denne måten å organisere på ble uoversiktlig, og bidro til at jeg ikke hadde kontroll over dataene mine.

Analyse er preget av taus kunnskap, derfor er det ikke alltid like lett å formidle på en klart og tydelig måte til studenter hva som skal gjøres for å lykkes (Stigum Gleiss & Sæther, 2021, s. 169). I følge Stigum Gleiss og Sæther (2021, s. 169) finnes det ikke en trinnvis oppskrift på analysearbeidet, da dette er ses på som et håndverk hvor en må bruke kreativitet og innlevelse for å skape mening i datamaterialet. Siden jeg ikke klarte å skape mening i datamaterialet etter en induktiv konvensjonell innholdsanalyse valgte jeg heller å analysere regissert, hvor en bruker koder fra teorien deduktivt (Hsieh & Shannon, 2005, s. 1277).

Jeg hadde ikke bestemt meg på forhånd hvilke motivasjonsteorier jeg ville benytte under analysen. Jeg hadde lest Cook og Artino Jr (2016) beskriver oversiktlig ulike motivasjonsteorier. Etter å ha analysert induktivt fant jeg ut, sammen med veileder, at jeg kunne benytte mestringstro og relevans for å avgrense studien (Stigum Gleiss & Sæther, 2021, s. 27), Jeg benyttet veileder da gode ideer utvikles i dialog (Stigum Gleiss & Sæther, 2021, s. 28).

Med tanke på at jeg allerede hadde analysert et intervju tidligere, hadde jeg en formening om hva datamaterialet kunne knyttes til av teori (Hsieh & Shannon, 2005, s. 1281). Jeg startet da analysen med å opprette fortolkende koder ved å bruke begreper fra mestringstro og relevans, se Tabell 4. Fortolkende koder er koder som blir opprettet deduktivt fra teori (Larsen, 2017, s. 115). Først leste jeg gjennom intervjuet hvor jeg kodet etter kilder til mestringstro (Bandura,

1997), deretter ulike dimensjoner av relevans (Stuckey et al., 2013). I tillegg laget jeg en ny kategori, tidligere erfaringer, for å få oversikt over elevenes tidligere erfaringer med programmering. disse elevutsagnene ikke kunne plasseres under mestringsstro eller relevans (Hsieh & Shannon, 2005, s. 1281). Elevutsagn ble lagt i en kode uavhengig om de innvirket positivt eller negativt (Hsieh & Shannon, 2005, s. 1283). For eksempel ble utsagn som påvirket autentiske mestringsopplevelser positivt eller negativt lagt i samme kode.

Tabell 4 - Oversikt over deduktiv koding.

KATEGORI	UNDERKATEGORI	FORKLARING	EKSEMPEL
Mestringstro (Bandura, 1997)	Autentiske mestringsopplevelser	Faktorer som påvirker om elevene, tror de vil lykkes med kommende eller tidligere oppgaver.	«Vi prøvde mange forskjellige måter, å restarte enheten, ta ledningen ut og inn av pcen og prøvde å endre det (mener elev da koden?) litt, men ingenting funka. Den stod akkurat på det samme».
	Verbal overbevisning	Troen fra andre på at elevene vil lykkes med oppgaven.	«Noen som har skikkelig dreisen på det».
	Vikarierende erfaring	Se andre lykkes, få forklart av andre. Sammenlikne seg selv med andre.	«Vi hadde ikke greid det uten hjelp heller».
Relevans (Stuckey et al., 2013)	Individuell (Indre – Nå)	Faktorer som gjør elevene nysgjerrig og/eller interessert.	«Nå slipper man cæsh lissom. Nå skjer det over mobil med Vipps. Det er mye lettere».
	Individuell (Indre – Fremtid)	Faktorene hvor elevene ser ferdigheter som	«Fordi i går lærte vi veldig mye om ehh det var vaffal veldig mye

		nyttige å håndtere det personlige liv.	<i>som jeg ikke viste om som alle disse strømkablene under også.. ja hvordan internett fungerer».</i>
	Individuell (Ytre – Nå)	Elevene ser oppgaven som relevant grunnet karakterer.	<i>«Jeg vil ha bra karakterer, så jeg kan liksom ikke bare sitte og slurve».</i>
	Individuell (Ytre – Fremtid)	Elevene ser oppgaven som relevant for å opptre ansvarlig og solidarisk i fremtiden.	<i>Ingen funn.</i>
	Yrkesdimensjon – (Indre – Nå)	Elevene ser oppgaven som relevant ved å lære om mulig fremtidige karrierer.	<i>«Jeg tror nesten alt har noe ehh sånn ja i seg. Det er så å si alle yrker har jo et eller annet som trengs».</i>
	Yrkesdimensjon (Indre – Fremtid)	Elevene ser oppgaven som relevant for å få en godt betalt jobb.	<i>Ingen funn.</i>
	Yrkesdimensjon (Ytre – Nå)	Elevene ser oppgaven som relevant for å kvalifisere for utdanning.	<i>Ingen funn.</i>
	Yrkesdimensjon (Ytre – Fremtid)	Elevene ser oppgaven som relevant for å bidra til samfunnets økonomiske vekst.	<i>Ingen funn.</i>
	Samfunnsdimensjon (Indre – Nå)	Elevene ser oppgaven som relevant for å finne sin plass i samfunnet.	<i>Ingen funn.</i>

	Samfunnsdimensjon (Indre – Fremtid)	Elevene ser oppgaven som relevant for å fremme sin egen interesse for sosial diskurs.	<i>Ingen funn.</i>
	Samfunnsdimensjon (Ytre – Nå)	Elevene ser oppgaven som relevant for lære å oppføre seg i samfunnet.	<i>Ingen funn.</i>
	Samfunnsdimensjon (Ytre – Fremtid)	Elevene ser oppgaven som relevant for å opptre som en ansvarlig samfunnsborger.	<i>Ingen funn.</i>
Tidligere erfaring	Skole	Elevenes erfaringer knyttet til skole	<i>«Jeg hadde det litt på barneskolen».</i>
	Fritid	Elevenes erfaringer knyttet til fritid	<i>«Jeg driver og prøver å lage spill».</i>

Da jeg var ferdig med denne kodingen gikk jeg gjennom hver underkategori fra Tabell 4 induktiv, hvor jeg sorterte innholdet i nye kategorier og underkategorier empirinært, ut ifra hva elevene sa i fokusgruppeintervjuene, se Tabell 5.

Tabell 5 - Oversikt over induktiv koding.

NY KATEGORI	NY UNDERKATEGORI	FORKLARING
Autentiske mestringsopplevelser	Forventninger	<i>Elevenes forventninger til å lykkes med oppgaven før undervisningsøkten.</i>
	Koble micro:bit til PC	<i>Elevenes utfordringer med å koble micro:bit til PC.</i>
	Kontroll på micro:bit	<i>Kontroll på hvilken micro:bit som har hvilket program.</i>
	Blokker	<i>Ulike hendelser knyttet til blokker.</i>

	Teste/lagre programmet	<i>Elevenes utsagn knyttet til å teste eller lagre programmet.</i>
	Finne feil	<i>Elevenes utsagn knyttet til å finne feil i programmet som en feil kilde til å ikke få til oppgaven.</i>
	PowerPoint	<i>Elevenes uttalelser knyttet til PowerPoint.</i>
	Instruksjonsvideo	<i>Elevenes utsagn knyttet til instruksjonsvideo.</i>
	Arbeid i par	<i>Elevenes uttalelser knyttet til det å jobbe i par.</i>
Verbal overbevisning	Trenger en ekspert	<i>Elevenes uttalelser knyttet til verbal overbevisning.</i>
Vikarierende erfaring	Se andre lykkes	<i>Elevenes uttalelser knyttet til å se andre elever klare oppgaven.</i>
	Hjelp	<i>Elevenes uttalelser knyttet til hjelp fra andre.</i>
Etter timen		<i>Elevenes uttalelser til hvordan de opplevde timen knyttet til mestringstro eller relevans.</i>
Individuell (Indre – Nå)	Hverdagen	<i>Elevenes uttalelser knyttet til hverdagen.</i>
	Struktur	<i>Elevenes uttalelser til strukturen på undervisningsøkten.</i>
	Micro:bit	<i>Elevenes uttalelser knyttet til micro:bit.</i>

	Frihet	<i>Elevenes uttalelser knyttet til det å fikle, prøve seg frem i programmeringsarbeidet.</i>
	Lære naturfag eller andre fag	<i>Elevenes uttalelser knyttet til å lære naturfag eller andre fag.</i>
	Samarbeid	<i>Uttalelser knyttet til samarbeid.</i>
Individuell (Ytre – Nå)	Gode karakterer	<i>Elevenes uttalelser knyttet til karakterer.</i>
Yrkes (Indre – Nå)	Fremtidig utdanning eller yrke	<i>Elevenes uttalelser om potensielle fremtidig utdanning eller yrke.</i>

6. Etiske hensyn, troverdighet og pålitelighet

I samfunnsforskning hvor en studere mennesker vil det oppstå etiske dilemmaer (Johannessen et al., 2021, s. 45). Det er utviklet forskningsetiske retningslinjer av den nasjonale forskningsetiske komité (Johannessen et al., 2021, s. 45). Videre deler de forskningsetiske retningslinjene i tre hensyn som forskerne må ta stilling til når en forsker (Johannessen et al., 2021, s. 45):

1. Informantenes rett til selvbestemmelse og autonomi.
2. Forskerens plikt til å respektere informantenes privatliv.
3. Forskerens ansvar for å unngå skade.

Da studien skulle behandle personopplysninger, fulgte vi OsloMet sine retningslinjer, i tillegg til at det ble sendt inn en søknad til Norsk senter for forskningsdata (NSD). I denne studien var jeg nødt til å være ekstra påpasselig siden ungdom og har deltatt i studien (Dalen, 2011, s. 36). Informert samtykke ble gitt skriftlig, for at informantene skulle få nødvendige opplysningene om studien (Johannessen et al., 2021, s. 45). NSD tillot informantene å signere selv for deltagelsen, da studien ikke tok opp informasjon av sensitivt innhold. Flere ganger muntlig og skriftlig ble det opplyst om at det var frivillig å delta, samt at en kunne trekke seg når som helt uten konsekvenser. Dette for å unngå ytre press og ivareta informantenes selvbestemmelse og autonomi.

For å respektere informantenes privatliv ble det informert om både skiftelig og muntlig at vi som forskere har taushetsplikt. Vi opplyste om at det var medstudenten, veilederen min og meg som vil ha tilgang til datamaterialet. Siden dette er en del av et større forskningsprosjekt vil data fra masteroppgaven være tilgjengelig for TRELIS til den forskningen tar slutt. I tillegg ble elevene informert om at hensikt å undersøke elever motivasjon hvor det de sier ikke vil ha noen konsekvenser for karakterer, eller kunne bli brukt med dem senere. Et annet tiltak for å ta vare på deltakernes privatliv var at transkripsjoner ble ikke delt med for eksempel veileder før disse var anonymisert (Dalland, 2020, s. 126). Jeg fortalte heller aldri hvilke skoler jeg hadde vært på.

For å unngå skade hadde vi forberedt oss på å skru av lydopptaker om det dukket opp informasjon som var av sensitivt innhold da dette ikke var relevant for studien. Dette for å redusere eventuelle belastninger for de som deltar i forskningsprosjektet (Johannessen et al.,

2021, s. 46). I tillegg hadde vi en god plan på å oppbevare datamaterialet trygt. På den måten redusere at datamaterialet kom avveie.

6.1. Observasjon og fokusgruppeintervju

Når en bruker observasjon og intervju som metode krever det at en følger etiske retningslinjene, da en tolker menneskers handlinger og atferd (Dalland, 2020, s. 126). Før datainnsamlingen ble gjennomført ble det sendt ut NSD godkjent informasjon om studien, samt samtykkeskjema til læreren som dele ut dette til sine elever. I skrivet ble det forklart at studiene var interessert elevers motivasjon og læring knyttet til programmering i naturfag. Det var med for at elevene skulle forstå hva studien skulle brukes til (Dalland, 2020, s. 126). Videre fikk de informasjon om behandling av personopplysninger og anonymisering. I tillegg ble det opplyst om at funnene i studien kunne bidra til utviklingen av nye læringsressurser som kan forbedre programmeringsundervisning, samt elevers motivasjon og læring.

Før fokusgruppeintervjuene ble satt i gang ble informasjonen fra gjengitt en gang til muntlig. I tillegg ble det gjengitt at det var frivillig å delta, samt at en kunne trekke seg når som helst uten grunn. Ved å gjøre dette hadde elevene mulighet til å stille spørsmål om noe skulle være uklart for elevene. I intervjuer har forskeren en aktiv rolle som skaper situasjonen (Dalland, 2020, s. 102). Derfor prøvde jeg å holde mine synspunkter for med selv, samt gi lik respons på elevens uttalelser. Om jeg skulle være usikker på hva elevene mente gjentok jeg svaret til elevene for å få bekreftet det. Videre gjentok jeg spørsmål om jeg ønsket svar fra flere elever, eller henvendte meg direkte til elever som eventuelt ikke hadde bidratt i samtalen. Etter intervjuet ble det tatt notater av ulike inntrykk som ikke kom med i lydopptaket for å stryke troverdigheten til studien (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 206).

Det var utviklet en felles intervjuguide sammen en medstudent som bidro til at vi skulle få et egnet datamaterialet til begge studiene fra alle fokusgruppeintervjuene, se Vedlegg 2 - Intervjuguide. Ved at begge hadde tilgang til lydfilene slik at en kunne høre gjennom samtidig som en hadde transkripsjonene foran seg, bidro det til å øke troverdigheten. Troverdigheten økte også ved at vi sa i fra til hverandre om vi fant noen forskjeller eller mangler mellom lydfil og tekst.

Under observasjonen hadde jeg en passiv rolle i elevenes miljø (Dalland, 2020, s. 103). De som observeres kan ikke styre informasjonen som kommer frem på samme måte som for eksempel ved et intervju (Dalland, 2020, s. 102). Det vil kunne føre til at det kommer frem informasjon som i utgangspunktet ikke skulle være med i studien, men som en ønsker å bruke i sin studie (Dalland, 2020, s. 126). I min studie dukket det ikke opp noen hendelser som gikk utenfor det deltakerne var opplyst om at studien skulle brukes til.

Et krav når en bruker observasjon som metode er å ta vare på inntrykkene (Dalland, 2020, s. 102). For å ta vare på inntrykkene ble det skrevet ned i observasjonsskjema. I tillegg skrev jeg ned et sammendrag av timen om hvordan klassen jobbet som helhet og andre inntrykk knyttet til motivasjon i en loggbok.

6.2. Troverdighet

«Validitet i kvalitative undersøkelser dreier seg om i hvilken grad forskerens fremgangsmåter og funn på en riktig måte reflekterer formålet med studien og representerer virkeligheten» (Johannessen et al., 2021, s. 256).

En god casestudie reiser spørsmål om troverdighet og pålitelighet (Andersen, 2013, s. 14). Troverdighet handler altså om metoden en har valgt er egnet til å undersøke det en ønsker å forske på (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 267). For å gjøre studien troverdig er det gjort flere refleksjoner, som for eksempel til pilot, forskerbias og triangulering, som bidrar til å gjøre studien nøytral og upartisk (Johannessen et al., 2021, s. 258). Videre er det lagt vekk på å beskrive ulike beslutninger i studien, slik at leseren kan følge disse, samt at det bidrar til å fremme troverdigheten i studiet (Dalland, 2020, s. 127; Johannessen et al., 2021, s. 259). I tillegg bidrar det til å være selvkritisk til hvordan studien er gjennomført.

For å styrke at studien måler det den skal måle, ble det benyttet fokusgruppeintervjuer i kombinasjon med observasjon (Andersen, 2013, s. 14; Halkier, 2010, s. 17; Tanggaard & Brinkmann, 2020, s. 43). Ved å bruke observasjon og intervju vil en få målt motivasjon ut ifra flere settinger (Johannessen et al., 2021, s. 256). Videre bidrar det til at metodene kan fylle ut hverandre ved triangulering, utdypet i 6.2.3. Triangulering (Halkier, 2010, s. 17).

6.2.1. Pilot av fokusgruppeintervju og observasjon

For å styrke troverdigheten ble det gjennomført en pilot både på fokusgruppeintervju og observasjon. Ved å teste ut intervjuet fikk testet ut begrepsvaliditeten, altså måler spørsmålene det vi ønsker å måle (Johannessen et al., 2021, s. 44). Om forskeren og informantene ikke forstår spørsmålene på samme måte vil det kunne føre til feiltolkninger av datamaterialet. Derfor ble det gjennomført pilot av både observasjon og fokusgruppeintervju. Det bidro til å styrke begrepsvaliditeten, samt mine ferdigheter som intervjuer. Dette var et viktig tiltak som vil være med å styrke troverdigheten til studiet. Intervjuguiden ble i tillegg gjennomgått flere ganger sammen med en medstudent. Dette for å ikke stille spørsmål som overlapper hverandre, samt stille spørsmål som elevene vil forstå.

6.2.2. Forskerbias

En som forsker vil være påvirket av egen forforståelse når de utformer og tolker resultater av en studie (Fangen, 2010, s. 166). Det defineres som forskerbias som vil si at en til en viss grad kan påvirke studien, slik at en finner resultater som en forventer eller ønsker å finne (Johnson & Christensen, 2019, s. 284). Forskerbias er umulig å unngå helt, men forskeren kan redusere denne påvirkningen i resultatene ved å være bevisst om sin egen forforståelse. En måte å redusere dette på er at forskeren i tillegg til å lete etter det en forventer å finne, også leter etter det en ikke forventer, kalt negative-case sampling (Johnson & Christensen, 2019, s. 284). I denne studien hadde jeg ikke forhåndsbestemt hva jeg skulle analysere datamaterialet etter. I tillegg ble spørsmålene i intervjuguiden utarbeidet fra generelle spørsmål når en forsker på motivasjon (Woolfolk et al., 2014, s. 274).

I denne studien har min forforståelse blitt formet av hva jeg har lært om motivasjon i løpet av lærerstudiet, samt hva jeg har lest i forkant av datainnsamling. Før datainnsamlingen leste jeg om diverse motivasjonsteorier (Cook & Artino Jr, 2016). I tillegg har jeg deltatt på kurs for å lære om Internett fanger, i regi av TRELIS, som har bidratt til å påvirke hva en kan forvente av ulike utfordringer som kan påvirke motivasjon. Internett fanger bruker PowerPoint til å støtte elevene i arbeide slik at de kan klare de ulike oppgavene. Det kan knyttes til det jeg vet om motivasjon og mestring fra litteraturen. Jeg hadde troen på at elevene skulle oppleve mestring og bli motivert til å jobbe med oppgaven. Jeg trodde også at elevene skulle oppleve opplegge som nyttig ved at det var knyttet til noe de kjente fra før, Internett. Derfor har jeg valgt å finne ut hva som var gøy eller mindre gøy med undervisningsopplegget. Til slutt tenkte jeg over gode oppfølgingsspørsmål som kan være med å berike svarene til elevene om

det skulle være aktuelt. Selv om jeg ikke fikk organisert dataene på en meningsfull måte etter en induktiv analyse, dukket det opp ny teori som jeg så som relevant å ha med i studien. Dette kan ha bidratt til å gi ny innsikt som kanskje ikke ville ha kommet frem om jeg hadde bestemt meg for teori på forhånd.

6.2.3. Triangulering

En casestudie er avhengig av triangulering, som betyr å bruke flere innsamlingsmetoder (Yin, 2018, s. 15). Som vil si at forskeren kan ta i bruk flere metoder, datakilder eller forskere for å finne resultater som kan sammenliknes (Johnson & Christensen, 2019, s. 284). Triangulering gjør at forskeren får flere innfallsvinkler til å kartlegge og forklare kompleksiteten til menneskelig atferd, som bidrag til å svare på problemstillingen (Cohen et al., 2007, s. 141; Johannessen et al., 2021, s. 262). Siden motivasjon er komplekst å studere har denne studien har benyttet triangulering da det både er gjort observasjon og fokusgruppeintervju (Cohen et al., 2007, s. 141).

I følge Johannessen et al. (2021, s. 257) kan troverdigheten også styrkes ved at andre kompetente personer analyserer det samme datamaterialet. I denne studien ble ikke datamaterialet analysert av andre, men det ble samhandlet med veileder og forskere fra TRELIS, hvordan en kan skape mening med det som er analysert.

6.3. Pålitelighet

En studie har pålitelighet om en kan gjenta studien, samt komme frem til de samme resultatene (Andersen, 2013, s. 14; Dalland, 2020, s. 246; Johnson & Christensen, 2019, s. 157). I kvalitative studier er det ikke like enkelt å følge regler for å styrke påliteligheten som ved kvantitative studier (Johannessen et al., 2021, s. 256). For å undersøke elevenes motivasjon var det ustrukturerte samtaler, i form av fokusgruppeintervjuer, som styrte datainnsamlingen (Johannessen et al., 2021, s. 256). Mest sannsynlig vil ikke svarene fra elever bli de samme i en tilsvarende studie. I tillegg vil det være umulig for en annen forsker å duplisere forskningen da er observasjon kontekstavhengig og verdiladet (Johannessen et al., 2021, s. 256). Dessuten har ingen andre den samme erfaringen som meg, som gjør at tolkninger av datamaterialet ikke vil bli identiske (Johannessen et al., 2021, s. 256). Allikevel kan gjøres tiltak for å styrke påliteligheten i kvalitative studier.

Selv om studien er gjort på noen få elever, vil tendenser fra studien kunne kjennes igjen i ulike klasser i Norge (Johannessen et al., 2021, s. 258). I studien er det både med elever som liten erfaring med programmering og micro:bit fra før, og elever som har erfaring med programmering og micro:bit. Dette kan da bidra lærer og utviklere av undervisningsopplegg, siden elever med ulike ferdigheter og erfaringer også vil kunne kjennes igjen i ulike klasser i Norge. I tillegg styrkes påliteligheten ved å gi grundig beskrivelser av studien (Johannessen et al., 2021, s. 258).

7. Resultater

Datamaterialet er som tidligere nevnt analysert etter mestringstro av Bandura (1997) og relevans av Stuckey et al. (2013). Derfor er det valgt å sortere resultatene etter ulike kategorier fra disse teoriene som kom frem etter analysen. Først presenteres hva som kom frem fra observasjonene av elevene i arbeidet med programmeringsoppgaven. Deretter presenteres elevenes tidligere erfaringer og forventninger om å lykkes med oppgaven som kom frem i fokusgruppeintervjuene. Til slutt legges frem funn fra fokusgruppeintervjuene knyttet til mestringstro, påfulgt av funn knyttet til relevans.

7.1. Presentasjon av observasjonene

7.1.1 Helhetsinntrykk

Alle klassene gav et positivt inntrykk under observasjonene. På Skole 1 holdt elevene både fra Klasse 1 og Klasse 2 seg stort sett til oppgaven og snakket faglig gjennom hele økten. Selv om elevene stod fast og ikke kom seg videre virket elevene ivrige ved og fortsatt holde seg til oppgaven. Til tross for at det var tenkt at vi skulle være ikke-deltakende observatører ble det stilt mange spørsmål fra elevene til medstudenten og meg. Det førte til at det ble utfordrende å observere hva elevene gjorde, hvor i oppgaven elevene eventuelt stod fast, eller hva elevene gjorde for å komme seg videre. Det viste seg også at plasseringen av oss som observatører ikke var like god som vi forutså før timen begynte. Vi så ikke elevenes skjærmer der vi satt, som gjorde det utfordrende å koble elevenes observerte atferd til for eksempel hvor elevene var i oppgaven. Vi løste det ved å bevege oss bak hvert elevpar, for så å notere ned, slik at vi fikk observasjonsnotater. Mot slutten av timen, da det var rundt fem minutter igjen så det ut som et fåtall av elevene som gav opp i Klasse 1 og Klasse 2. Det kom til uttrykk ved at disse elevene la hode på pulten.

På Skole 2 i Klasse 3 holdt elevene seg også stort sett til oppgaven, men det var et fåtall av elevene som aldri kom i gang. Jeg så elever som gikk rundt i klasserommet hvor de snakket med andre elever i klassen. Det ble observert som ikke faglig snakk. Ut ifra det jeg observerte opplevdes det som lite forstyrrende for andre elever, da de ikke var lenge hos hvert elevpar før de gikk videre til noen andre elever i klassen. Også i denne klassen opplevdes elevene stort sett som ivrige, hvor elevene prøvde seg frem selv om de skulle stå fast. På Skole 2 hadde elevene 30 minutter lengre time enn klassen på Skole 1. I Klasse 3 var det flere elever som ikke jobbet med oppgaven da det var så mye som 20 minutter igjen av timen. Et fåtall av

elevene hjalp andre elever som ikke hadde kommet helt i mål med oppgaven enda, mens andre elever hadde samlet seg i mindre grupper eller stod på telefonen. Elevene som hadde samlet seg i grupper eller stod med telefonen gikk tilbake til den andre i elevparet da hen hadde funnet ut hvordan elevene i paret skulle komme seg videre.

Slik jeg tolket det uttrykte de fleste elevene glede, da de fikk til ulike deler av oppgaven. Det kom til uttrykk for eksempel ved at elever i par så på hverandre og smilte, samt uttrykte verbalt «yes». Det mest fremtredende knyttet til dette var et elevpar som reiste seg opp og gjennomførte en high five og sa høyt «*deilig*».

7.1.2. Koble micro:bit til PC og overføring av programmet

I alle klassene observerte jeg at flere elever hadde satt sammen blokkene riktig på PC-en, men at elevene slet med å få overført programmet til micro:biten. På Skole 1 var det flere elever som ikke fikk til å overføre det de hadde programmert på nettsiden over til micro:bit. Grunnen til at eleven ikke fikk overført programmet kan ha vært at de ikke fikk koblet micro:biten til PC-en. Dette fremkom ved at det ikke skjedde noe på micro:bitene da den for eksempel skulle vise et smilefjes. Elever som ikke fikk til dette uttrykte seg verbalt blant annet ved, «*hvorfor fungerer det ikke?!*». Dette tolket jeg som et frustrasjonsmoment i programmeringsaktiviteten. For å løse dette byttet elevene micro:biten, noe som fungerte i ulik grad. Her kunne det være flere feilkilder, blant annet kunne elevene som fikk til å overføre programmet ved å bytte micro:biten gjort tilkoblingen riktig denne gangen. Eller så fungerte ikke micro:bitene som de skulle. Det ble også observert at noen elever prøvde å bytte micro:bit flere ganger uten fremgang i arbeidet.

I Klasse 3 på Skole 2 var ikke tilkobling av micro:bit til PC et like fremtredende problem, selv om det ble observert at noen elever ikke fikk til dette. I denne klassen løste disse problemene enten ved å bytte micro:biten, eller ved å bytte PC hvor de utførte programmeringsarbeidet. De fleste i denne klassen ble ferdig med programmeringsoppgaven.

Jeg la også merke til at det var en del av elevene som fikk opp et hjerte da det skulle det. Da hjertet ikke kom tilbake trodde disse elevene at programmeringen de hadde utført ikke var gjort riktig. Hjertet ble bort til tross for at det som var gjort på PC-en så riktig ut fra mine observasjoner.

7.1.3. Blokker

I alle klassene var det noen elever som fikk problemer da de skulle bruke hvis-ellers blokken. Elevene valgte her en blokk som tillot å skrive siffer, når de trengte en tilsvarende blokk som tillot å skrive inn bokstaver. Hvor lang tid elevene brukte på å finne ut av dette varierte fra et par minutter til rundt fem minutter. Ut ifra observasjonene virket ikke dette å påvirke innsatsen og utholdenhetene til elevene. En annen observasjon knyttet til blokker var at flere elever la inn blokker i programmet som ikke var en del av aktiviteten. Disse blokkene stod ikke i instruksene, for eksempel la elever inn blokker med lydfunksjon på PC-en.

Figur 9 - Lysbilde i PowerPoint hvor elevene har valget mellom blokker som likner på hverandre, hentet fra https://drive.google.com/file/d/1Mx0sUn4OUAFZ_NpXFrQbd7s-mD_e4-Ho/view, med tillatelse fra Skaperskolen.

Etabler kontakt med både mobil og pc

Utvid programmet til å vise «Mobil» på micro:bit 2 og bare «PC» på micro:bit 3

Hjemmeruter

Mobil

PC

Endre dette programmet til også å gjelde for PC

SKAPERSKOLEN

7.1.4. Tester eller lagrer ikke det programmerte programmet

Fra observasjonene kom det frem at de aller fleste elever ikke testet programmet underveis. Dette gjaldt i alle klassene. Elevene programmerte hele programmet, deretter overførte elevene programmet til micro:biten. Om elevene ikke fikk ønsket resultat brukte elevene PowerPointen til å sammenlikne det de har gjort på PC-en med instruksene fra PowerPointen. Det virket som elevene brukte PowerPointen til å komme seg videre i oppgaven.

Mange av elevene lagret heller ikke prosjektene sine. Dette førte til at de måtte starte på nytt hver gang de skulle gjøre en liten endring, eller bygge videre på det de allerede hadde gjort.

En del av oppgaven var å utvide programmet slik at micro:bitene kunne gjøre mer. Noen elever løste dette ved å ha en fane opp for hvert program, altså en til hver micro:bit.

7.1.5. Samarbeid

På Skole 1 var ikke elevene så flinke i starten av undervisningsøkten til å bruke hverandre for å komme videre da de stod fast. Elevene spurte heller læreren, medstudenten eller meg om hjelp da de ikke kom seg videre i oppgaven. Om elevene ikke kom seg videre ved hjelp av PowerPointen oppfordret vi elevene til å bruke hverandre, både i elevparet samt andre elever i klassen. Etter oppfordringen brukte elevene hverandre til å komme videre. Dette så ut til å ha en effekt på progresjonen i oppgaven.

På Skole 2 ble det observert at flere elever brukte PowerPointen, samt hverandre i paret får å løse oppgaven. Da elevene stod fast spurte de læreren, medstudenten, meg, eller andre elever i klassen for å komme videre i oppgaven. Medstudenten og jeg ble ikke brukt like ofte som på Skole 1. I tillegg observert jeg både på Skole 1 og Skole 2 at lærer oppholdte seg lenge hos elever som ba om hjelp. At denne prosessen tok tid kan ha gått utover andre elevers motivasjon som også trengte hjelp for å komme seg videre.

Da elevene hadde arbeidet med oppgaven en stund, begynte elevene å bruke hverandre mer, ved å spørre andre elever om hjelp. Selv om noen av elevene hadde klart oppgavene, viste det seg at det ikke alltid var lett å hjelpe andre elever som stod fast i oppgavene. Et eksempel er fra Skole 2 hvor et elevpar ba om hjelp fra flere elever som hadde klart en av oppgavene. Først kom en elev bort for å hjelpe, men fant ikke ut av hva som var problemet. Da gikk disse elevene til et annet elevpar hvor heller ikke disse elevene fant ut av hvordan de skal komme seg videre. Elevene uttrykte da «*hvorfor fungerer det ikke da*», som jeg tolket som frustrerende for elevene.

Selv om det så ut som elevene samarbeidet, var det ikke alle elevene som hadde toveis kommunikasjon. «*Sånn da tar vi den ut når den er klar også programmere vi den andre micro:biten*» er et eksempel fra observasjon hvor den ene eleven i elevparet fortalte hva den andre skulle gjøre på PC-en da de løste oppgavene. Det så ut som eleven informerte hva den andre skal gjøre. Altså den ene eleven gav kommandoer, mens den andre eleven utførte programmeringsarbeidet på PC-en. Et annet eksempel er fra observasjonene var elever som kommuniserte sammen. Elev x: «*Får du ikke skrevet bokstaver inn der?*». Elev y: «*Nei*». Elev

x: «Okei, du må ta denne mente jeg». I utvalget observerte jeg altså både elevpar som kommuniserte sammen, og elevpar hvor den ene fortalte hva den andre skulle gjøre.

7.1.6. PowerPoint

Ut i fra det jeg observerte gikk det bra å programmere det som skulle gjøres på PC-en i alle klasser, men som nevnt tidligere fikk ikke alle til overføringen fra PC til micro:bit. Da elevene jobbet med oppgaven, hvor det var rikelig med instruksjoner, så det ut til at elevene brukte PowerPointen flittig. Elevene sammenliknet det de hadde gjort på PC-en med det som stod på PowerPointen. Om elevene ikke skulle få til oppgaven, altså at det ikke viste noe på micro:biten, så det ut som at de fleste elevene gikk systematisk gjennom PowerPointen. Muligens for å se om det var gjort en liten feil. I tillegg observerte jeg at de elevene som kom til del to hvor det var færre instruksjoner, og som ikke klarte å løse oppgaven, ikke brukte det de hadde gjort tidligere i del en.

7.2. Elevenes tidligere erfaring med programmering, og forventninger om å lykkes med programmeringsoppgaven

7.2.1. Tidligere erfaring med programmering

Etter samtale med elevene i fokusgruppeintervju kom det frem at de aller fleste elevene både fra Skole 1 og Skole 2 hadde erfaring med programmering fra tidligere. På Skole 1 hadde de fleste elevene hatt noe programmering på barneskolen. De fleste elevene husket lite fra den gang og opplevde programmeringsaktiviteten som noe nytt, da elevene ikke viste hvordan de skulle gå frem for å løse oppgaven. Elev 9 uttalte «Jeg tror ikke vi hadde fått til like mye uten den», hvor elevene refererte til PowerPointen. På denne skolen var det i tillegg noen elever som hadde hatt programmering som en del av valgfaget programmering, samt et par elever som drev med programmering av og til på fritiden. Dette kan presenteres ved uttalelsene til Elev 3, «Jeg hadde det i fjor, da jeg gikk på programmering som valgfag», og Elev 13, «Ehh litt... mmm det kommer an på hvilken dag det er og hvor mye tid jeg har». Totalt sett hadde elevene fra Skole 1 lite erfaring med programmering og micro:bit fra tidligere.

På Skole 2 hadde elevene drevet med programmering både i matematikk og naturfag på ungdomsskolen. Også de fleste elevene på denne skolen hadde deltatt i programmeringsundervisning på barneskolen. Samtlige nevner at de hadde en økt før juleferien hvor elevene lærte hvordan koble micro:bit til PC, samt hvor de gjennomførte en

programmeringsoppgave med micro:bit. På denne skolen var det flere elever som hadde hatt programmering som en del av valgfaget teknologi i praksis eller programmering, samt flere som drev med programmering på fritiden. Blant annet sa Elev 18 følgende knyttet til programmering på fritiden:

«Men altså, koding er noe jeg selv på en måte kom inn i gjennom og spilling og sånt, så jeg begynte liksom å lure på hvordan for eksempel de lagde de spillene, og hvordan de lagde nettsider og sånt... så begynte jeg å lure på hvordan det var satt sammen og hvordan de lagde det, også ble jeg bare mer og mer sånn, interessert i det også begynte jeg på... på programmering på ungdomsskolen».

7.2.2. Elevenes forventninger om å lykkes med programmeringsoppgaven

I fokusgruppeintervjuene kom det frem ulike forventninger om å lykkes med programmeringsoppgaven fra elevene. De fleste elevene syntes oppgaven så overkommelig ut, mens andre syntes det først så avansert og vanskelig ut, da det var så mange lysbilder i PowerPoint presentasjonen. Etter elevene hadde lest gjennom PowerPoint endret disse elevene mening hvor de trodde at dette var noe de skulle klare. Andre elever trodde oppgaven skulle være utfordrende, men endret mening etter de hadde sett læreren gjennomgå første del av oppgaven i fellesskap. De færrest av elevene trodde at de ikke skulle få til oppgaven. Altså fra mitt datamateriale kan en skille mellom tre ulike forventninger ut ifra elevenes uttalelser i fokusgruppeintervjuene:

- Elever som syntes oppgaven så overkommelig ut.
- Elever som først trodde det skulle være vanskelig, men endret mening etter å ha lest PowerPoint eller sett læreren gjennomgå første del av oppgaven på tavla.
- Elever som trodde oppgaven skulle være vanskelig, noe som gjaldt et fåtall av elevene.

7.3. Innvirkninger på elevenes mestringstro ved programmering med micro:bit

Under elevenes arbeid med micro:bit og i fokusgruppeintervjuene kom det frem flere hendelser som jeg har knyttet til mestringstro. I det følgende vil jeg presentere resultater fra fokusgruppeintervjuene som ble lagt i kategorien mestringstro i analysen.

7.3.1. Autentiske mestringsopplevelser

Micro:bit, PC og programmering

Som nevnt tidligere observerte jeg flere elever, spesielt fra Skole 1, som ikke fikk til å koble micro:bit til PC-en, slik at en kunne overføre det en hadde programmert på PC-en til micro:bitene. Etter samtale med elevene viste det seg at elever som hadde utfordringer med å koble micro:bit til PC-en opplevde dette som frustrerende, da de ikke kom videre i oppgaven. I fokusgruppeintervjuene kommer det frem at flere elever sier de savnet generelle innføringer, slik at en kunne unngått noen utfordringer. Dette gjelder spesielt hvordan koble micro:biten til PC-en. Flere elever hevder at god informasjon på dette vil bidra til at dette gjøres på riktig måte, samt at en unngår å slite med å få til det grunnleggende. Til dette sa Elev 9, «*ja, nøyaktig hvordan man skal overføre det og ja*». Tilsvarende sa Elev 10, «*Kanskje litt hvordan man lastet det ned, og hvordan man fikk det til å funke*». En kan ha satt sammen blokkene riktig på PC-en, men at det ikke vises på micro:biten siden den ikke var tilkoblet hevder elevene. «*Da kan en ikke vite om d... det som er gjort på PC-en er riktig*» sa Elev 4. Elevene legger til at en ikke kunne komme videre i oppgaven uten at micro:biten er koblet til PC-en.

Elevene på Skole 2 var av en annen oppfatning da de hadde hatt en time med micro:bit før juleferien. I fokusgruppeintervjuene hevdet elevene at de viste hvordan micro:biten skulle kobles til PC-en, slik at de fikk overført programmet de hadde programmert på PC-en. Om noen elever hadde glemt det kunne den andre i paret hjelpe, siden de arbeidet i par. «*Og de som ikke visste hadde en partnere som kunne hjelpe*» sa for eksempel Elev 21 i fokusgruppeintervjuene.

Selv om flere av elevene, både fra Skole 1 og Skole 2, mente at de hadde gjort programmeringen riktig var vanskelig å få bekreftet dette siden det ikke kom opp noe på micro:biten. Altså viste det seg at elever fra Skole 1 og Skole 2 slet med å få overført programmet, selv om utfordringen var størst på Skole 1. Elev 7 sa, «*det viste ikke noe på den greia... når det stod at det skulle gjøre det*». Videre mente elevene at de møtte motgang i form av at micro:bitene ikke viste noe på skjermen, da de testet ut det de hadde programmert. Elev 3 sa følgende, «*vi prøvde mange forskjellige måter, å restarte enheten, ta ledningen ut og inn av PC-en og prøvde å endre det litt, men ingenting funka. Den stod akkurat på det samme*». Dette viste at elevene prøvde å løse problemet, slik at de kunne komme seg videre. Noe som også samsvarte med det jeg observerte.

Elever som hadde fått til å overføre programmet til den ene micro:biten, fikk en liknende utfordring da de skulle overføre det andre programmet til den andre micro:biten. *«De burde kanskje har forklart aeehm litt tidligere at fo-for hver micro:bit som du bytter så må du koble den til. For at det gjorde at vi får... at de andre gruppene ikke klarte det»* påpeker Elev 13. Ut ifra det elevene uttrykte var det mange elever som manglet grunnleggende kunnskap, som var avgjørende for å få til noe i det hele tatt. Elever som møtte på disse utfordringene, sa at de hadde lyst til å gi opp. Dette var motstridende i forhold til mine observasjoner, da de elevene som gav opp ikke gjorde det før på slutten av undervisningsøkten. Som nevnt tidligere var det noen forskjeller på Skole 1 og Skole 2 når det kom til hvor lenge det var igjen av timen før elevene gav opp.

Noe annet elevene syntes var utfordrende var da en hadde gjort en feil, altså da elevene ikke fikk det resultatet de forventet. Å finne ut hvor feilen lå i programmeringen var vanskelig hevder flertallet av elevene. *«Man vet ikke hva man gjør feil»* uttrykte Elev 6. Dette var noe som gjaldt samtlige elever som ikke fikk til oppgaven. Da dette problemet oppstod hevdet elevene i fokusgruppeintervjuene at de først sammenliknet deres arbeid med PowerPointen. De elevene som ikke fant ut av det på egen hånd, spurte læreren, andre elever om hjelp eller studenter. I fokusgruppeintervjuene kom det frem at om elevene fortsatt ikke skulle komme videre valgte de fleste å fortsette arbeidet på egenhånd. Men det var også elever som valgte å ikke gjøre det. Elevene som valgte å ikke arbeide mer med oppgaven, valgte å gå til andre elever å snakke ikke faglig, eller hente mobilen sin. Elever som ikke holdt seg til oppgaven ved blant annet å hente mobilen sin var fra Skole 2. I de fleste elevpar var det oftest bare en av elevene i paret som hadde gitt opp. At elevene holdt på med andre ting fordi de ikke kom seg videre ble forklart i fokusgruppeintervjuene. Et eksempel var som følger.

Elev 21:

«Nei det var ikke nødvendigvis kjedelig. Jeg trodde vi egentlig var litt ferdig ehh kom til lissom et punkt der ikke klarte mer da også tenkte jeg at vi ga opp».

Intervjuer:

«Okei ja, så det var det at dere sto fast?».

Elev 21:

*«Ja, såå det var litt depressivt... Menne med en gang ha han sa ehm jeg fiksa det så kommer jeg jo å prøve oh finne det ut med h*n».*

Dette samsvarte med observasjonene jeg gjorde under undervisningsøkten. Hvor elever gikk tilbake til elevparet sitt, da den andre i paret hadde funnet ut av hvordan de skulle komme seg videre.

En annen utfordring som dukket opp var feil på micro:bitene. «Ehh vi trodde også at det det var noe galt med eller at det var vi hadde gjort noe feil eller noe sånt men. Eller at det var noe galt med micro:biten men det var vi som hadde gjort det feil» sa Elev 6. Altså elevene mente de hadde programmert riktig, og at det måtte være noe feil med micro:bitene. Da forsøkte disse elevene først å bytte til andre micro:bit. Da heller ikke dette fungerte så elevene igjennom programmeringen sin en gang til. Disse elevene fant da ut at de selv hadde gjort en liten feil som gjorde at de ikke kom videre. Ifølge elevene var dette frustrerende.

Elev 21:

«Ja fordi jeg trodde jo at det var noe galt med den og ikke det vi gjorde.. På grunn av det sss.. Vi følte jo ehh vi trudde jo vi hadde følt den presentasjonen».

Intervjuer:

«Mhm».

Elev 21:

«Men vi hadde tydeligvis gjort no feil og da ehh det var jo grunnen til at det ikke funka».

Kontroll på micro:bitene

Elev 9:

«Vi kom litt lenger, men så var det sånn at det ble litt forvirrende mm hvilken sånn brikke vi hadde ting på, siden begge var like. Og til slutt så begynte ikke ting lagre seg så vi måtte gjøre ting på nytt også».

I starten av undervisningsaktiviteten bruker elevene en micro:bit i programmeringen. Etterhvert skulle elevene bruke to micro:bitere med forskjellige programmer på, slik at disse kunne kommunisere ved å sende eller motta informasjon. I fokusgruppeintervjuene sier Elev 5, «Det var liksom det å koble de to, sammen da, to micro:bitere da. Som de på en måte er connecta da.», som viste seg å være en utfordring for flere av elevene. Elever som opplevde dette mistet kontroll over hvilken micro:bit som hadde hvilket program. Ifølge Elev 24 var det forvirrende, «det var vel den ene tingen som var litt forvirrende. Om det var det var noe med pc, mobil og ehh hjemmeruter... Også vi skjønnte ikke helt det, men det fiksa seg jo når vi fikk

jo hjelp». Ved at elevene ikke visste hvilken micro:bit som hadde hvilket program kunne det potensielt bli lagt inn det samme programmet på begge micro:biten mener elevene. Videre hevder elevene at dette kan være en av grunnen til at de ikke fikk det resultatet de forventet. Flere elever mente at dette ikke skulle være en utfordring. Et typisk svar på dette er representert ved Elev 4, *«men egentlig skakke det være noe vanskelig, det bare vi gjorde kanskje litt feil»*.

Blokker

Et funn fra fokusgruppeintervjuene knyttet til blokker var da elevene skulle bruke blokker hvor en kunne skrive inn tekst. Elevene hadde her valget mellom to blokker som så like ut, men hvor den ene blokken forstod tekst og den andre siffer. Elev 12 gir et typisk svar på denne utfordringen, *«det var jo som to er like her. Så tok vi den første og beste og det var jo ikke riktig»*. Ifølge elevene var ikke dette et stort problem, da det ikke tok lang tid å finne ut av det. Dette viser seg å ikke være en utfordring for elever med erfaring fra tidligere. For eksempel sa Elev 18, *«så.. når vi da kom å skrive inn tekst der det egentlig skulle være tall, så tok vi den med tall, siden den tar ikke inn tekst eller skjønner ikke tekst»*.

Testet og lagret ikke det programmerte programmet

Elev 18:

«Nei, vi testa ikke. Det med den micro:biten er jo det at man må ta den, du må sette den inn, og så må du ta inn programmet og så kan du sende, og så må du legge inn nytt program hvis du skal ha med noe nytt. Jeg blir ganske lat når det kommer til å teste programmet når det tar såpass lang tid å bare legge inn programmet».

I fokusgruppeintervjuene kom det frem at da elevene arbeidet med programmeringen testet de alle fleste ikke programmet underveis. Utsagnet over representerer det de fleste elever sa i løpet av fokusgruppeintervjuene. Derimot da elevene hadde gjort en feil, ved at de ikke fikk det resultatet de forventet, begynte elevene å teste programmet. Et eksempel på dette fra Elev 16, *«Man må se igjennom det du har gjort sist stemmer med det du skal få til da»*. Elevene begynte å lete i programmet etter feil, samt teste ut programmet etter de hadde gjort endringer. Da elevene lette etter feil startet de øverst i programmet, for deretter å jobbe seg nedover hevdet elevene. Elev 24 sa for eksempel *«så gikk vi gjennom PowerPointen litt flere ganger, fra toppen og ned. Sjekke om det var noe vi hadde hoppet over»*.

Et annet funn fra fokusgruppeintervjuene var at flertallet av elevene ikke lagret programmet etter de hadde løst første del av programmeringsoppgaven. «Vi måtte da lage... hva heter det... programmet på nytt da vi skulle gjøre mer» sa Elev 24. De fleste elevene måtte da gjøre hele programmeringen på nytt. Andre elever løste dette ved å ha en fane for hvert program. De elevene som gjorde dette illustreres av Elev 6 sitt svar i fokusgruppeintervjuene.

Elev 6:

«Da måte vi lage den sånn, som en egen nettleser, lagde en ny fane da. En til den nummer en og en til nummer to.»

Intervjuer:

«Hva hjalp dere til?»

Elev 6:

«At vi liksom lagde en side hvor den første var programmert og så en side hvor den andre var programmert og fikk det til å funke da.»

PowerPoint

Hensikten med PowerPointen er som tidligere nevnt at den skal støtte elevene i arbeidet med programmering av mico:bit, og på den måten bidra til at elevene får til oppgaven (Skaperskolen, 2022, 1. mai). Samtlige elever syntes det var godt å ha PowerPointen da de skulle arbeide med programmeringsoppgaven.

Elev 15:

«Det hadde jo vært vanskelig hvis vi ikke hadde skulle visst hva skulle gjøre da og da hadde det vært mye vanskeligere fordi...»

Elev 16:

«Vi vet jo ikke hva vi skulle gj...»

Elev 15:

«Ja nettopp. For vi vet jo ikke hva vi skulle gjøre.»

Elev 16:

«Jeg tror ikke vi hadde fått til like mye uten den PowerPointen.»

Videre kom det frem at PowerPointen fungerte godt til å løse første del av oppgaven, da denne var detaljert nok ifølge elevene. For eksempel sa Elev 3, «Det stod på den PowerPointen» til hvordan elevene viste hva de skulle gjøre. I PowerPointen fikk elevene vite

hvilke blokker de skulle bruke, samt hvordan disse skulle settes sammen i første del. Elevene påpeker at de ikke ville fått til noe uten PowerPointen da de ikke hadde vist hva de skulle gjøre, som er representert i utsagnet over fra Elev 3. Om de ikke hadde hatt den måtte de prøve, men elevene tror ikke det ville ha ført til at de fikk til oppgaven. De fleste elevene hevder også at de ikke tenkte så mye over det de gjorde. Elevene gjennomførte programmeringen ved å kopiere det som stod på PowerPointen til sitt program. Ifølge Elev 8 fulgte elevene PowerPointen stegvis for å løse oppgaven, «Ehh vi fikk et opplegg av *** (læreren deres) ehh en sånn PowerPoint hvor vi skulle følge steg for steg hva vi skulle... Hvor det stod steg for steg hva vi skulle gjøre».

Videre likte elevene spesielt godt at det var mange bilder og lite tekst. Elevene mente at ved å ha bilder som en del av instruksjonene, ville det være lettere å unngå feil. Allikevel viste det seg å være utfordrende da det kom til blokker som så like ut som nevnt tidligere.

Elev 10:

«Ja, også var det veldig fint med bilder og sånn at det ikke bare var tekst».

Elev 9:

«Ja, enig».

Elev 10:

«Fordi bilder sier ganske mye, og da var det jo veldig forståelig».

Elev 9:

«Da kan en jo sammenlikne på Pc-en med bilde liksom».

Elev 10:

«Ehh ja, fordi si det var bare hadde stått sånn ehh trykk på vis tekst så er det jo mange vis tekst inne påååå den for eksempel den radioen og masse sånn og daaa er det mye enklere når det er bilde av det da».

I andre del av oppgaven var hensikten at elevene skulle bruke det de har gjort i første del av oppgaven for å løse neste. I fokusgruppeintervjuene sa Elev 16, «Det var jo vanskeligere da, menne vi fikk den til å sende mail ehh vi fikk ikke den SMS tror jeg det var fikk vi ikke til». For de fleste elevene opplevdes dette som mer krevende, da PowerPointen ikke var like detaljert. Elever som fikk til andre del av oppgaven klarte å se at de kunne bruke det de hadde gjort tidligere. Elev 13 sitt utsagn fra fokusgruppeintervjuene gir et typisk svar fra elevene som tok i bruk det de hadde gjort tidligere. «Mmmm jeg begynte å tenke gjennom det vi hadde gjort på den andre... og hva som jeg manglet på den nye... programmeringss ehh tingen», påfulgt

av Elev 14, «vi tok mye av det som var på den forrige oppgaven inn på den nye og bare endra.. sånn at den passa til den nye oppgaven».

Se instruksjonsvideoer

Elever som syntes PowerPointen var mangelfull med tanke på instruksjoner, kom seg videre ved å se instruksjonsvideoer på internett. Elevene hevdet i fokusgruppeintervjuene at videoene gav en detaljert forklaring som viste hvordan en skulle legge sammen blokkene. Ved å se videoen forstod disse elevene hvordan en kunne løse oppgavene.

Intervjuer:

«Ja, så dere gikk inne på noen annen nettside?»

Elev 7:

«Nei, på selve siden, men at vi kunne finne sånne tutorials, sånn at du kunne lage sånne greier.»

Intervjuer:

«Hva er, jeg er ikke så kjent med, hva er tutorials for noe og sånt.»

Elev 7:

«Sånn som viser hvordan du lager de forskjellige ting.»

Intervjuer:

«Ja.»

Elev 7:

«Steg for steg.»

Intervjuer:

«Ikke sant. Hva.. var de lettere å forstå eller var de vanskelige enn de andre?»

Elev 7:

«De var lettere å forstå.»

Intervjuer:

«Ja, okei. Hvorfor tror du de var lettere å forstå de.»

Elev 7:

«Fordi de forklarte akkurat sånn man skulle gjøre.»

Arbeid i par

Intervjuer:

«Men hvordan opplevde dere ååå ehhs hvis dere prøver å se for dere å gjort alt alene... eller jobbe sammen to og to?»

Elev 9:

«Jobbe sammen».

Elev 10:

«Sammen ja».

Elev 9:

«For da kan man lære det hverandre kan.. så hvis jeg kan noe som ikke Elev 10 kan og Elev 10 kan noe som ikke jeg kan så får vi til mere. Også kan vi lære av hverandre».

Elev 10:

«Jeg hadde jo hatt det her litt mere på barneskolen enn Elev 9 og da kunne jo jeg hakke mer enn Elev 9 da så da men så var det noe Elev 9 ikke fikk til som jeg skjønnte da. Da har man to hoder å tenke med og bruke».

Elev 9:

«Jaa».

Elev 10:

«Og jeg tenker det er bedre enn å skulle sitte alene å kløne med det».

Elev 9:

«Jeg tror jeg hadde blitt enda mer frustrert da hvis jeg var alene og ikke fikk til noen ting».

Elev 10:

«Da tror jeg at jeg hadde gitt opp fortere».

Utsagnet over viser det så og si alle elevene opplevde ved å jobbe sammen i par. Elevene syntes det var positivt, da det gikk fortere, en kunne få til mer sammen, samt at det bidro til at en holdt ut lengre og ikke gav opp. Videre var flere elever oppmerksomme på at ved å programmere på en PC krevde det at begge i elevparet fulgte med, ellers vil en kunne gå glipp av vesentlig informasjon som er viktig for forståelsen, samt bidra til at en kan utføre programmeringen på egenhånd. Elevene mente også at det er viktig at elevene i paret som samarbeidet hadde samme ambisjonsnivå, ellers vil det kunne gå utover arbeidet. En kan da potensielt få til mindre sammen, enn om en hadde jobbet alene hevder elevene. For eksempel kunne den en i paret tullet eller programmert andre ting enn oppgaven, slik at en ikke kommer like langt i oppgaven ved å ikke gjøre andre ting. Et fåtall av elevene syntes det hadde vært bedre å arbeide alene, men kun om oppgaven hadde betydning for karakteren i faget.

7.3.2. Vikarierende erfaring

Se andre lykkes

I fokusgruppeintervjuene kom det frem at en faktor som bidro til elevene ikke hadde lyst til å gi opp. Det var da elevene så andre elever i klassen få til oppgaven. I følge elevene gjorde dette at de fortsatte arbeidet med micro:bit, selv om de ikke hadde fått til oppgavene med en gang. Å se andre elever få til oppgaven var også demotiverende, fordi det gjorde så elevene følte seg mindre flinke enn andre elever. Under er et eksempel på at andre elever bidro til at eleven ikke gav opp, samtidig som det innvirket negativt på elevens motivasjon.

Intervjuer:

«Ikke sant. Men, hvis.. selv om dere ikke fikk det til med en gang, hva var det som fikk dere til å fortsette å prøve da?».

Elev 6:

«Jeg så at alle andre, mange rundt meg klarte det, og da får jeg også lyst til å klare det».

Intervjuer:

«Mhm. Så da var det på en måte en, da ble du gira selv da».

Elev 6:

«Ja, også mista jeg litt sånn, jeg ble både gira og mista motivasjonen fordi jeg følte at jeg liksom var mye dårligere enn de andre som ikke fikk det til. Eller jeg skjønte sånn, hva er det jeg ikke skjønner her?».

Intervjuer:

«Ikke sant. Hva fikk deg til å fortsette å jobbe da selv om du ikke fikk det til med en gang?»

Elev 7:

«At alle andre klarte det, og da ville jeg også klare det».

Intervjuer:

«Ja».

Elev 7:

«Det var litt kjedelig om du kunne, om du var den ene personen som ikke klarer det».

Hjelp fra andre

Et annet funn fra fokusgruppeintervjuene var hjelp fra andre. Elevene hevdet at det å ikke få hjelp i tide påvirket arbeidslysten deres. Et typisk svar knyttet til hjelp fra andre uttalte av Elev 19. «Når du rekker opp hånda for hjelp, m.. men læreren er opptatt med andre er jo det greit. Det er bare lissom når det tar skikkelig lang tid... da da er det kjedelig å vente ooog jeg får lyst til å gi opp». Hjelp fra andre var både knyttet til læreren og andre elever. Andre,

læreren eller elever, kunne bidra positivt eller negativt i forhold til arbeidslysten til elevene. Om de klarte å hjelpe disse elevene til å forstå var det positivt for elevene. Og hvis de ikke klarte å hjelpe dem var det negativt. Ifølge elevene var det noen elever som hadde fått til oppgaven selv, men ikke klart å hjelpe andre elever videre. Til dette sier Elev 12, «*mhm, de fant vi ikke ut av problemet vårt. Så gikk gjennom Powerpointen flere ganger... Da hadde vi merka at vi hadde glemt å skrive inn et ord. At vi skrev et ord feil så den ville ikke programmere riktig*».

7.3.3. Verbal overbevisning

Trenger en ekspert

En annen ting som kom frem i samtalene med elevene var at de savnet hjelp fra læreren. Altså at læreren kunne ha guidet elevene da de hadde bruk for det. I fokusgruppeintervjuene uttaler for eksempel Elev 3, «*Noen som har skikkelig dreisen på det*», eller Elev 14, «*Ja, sånn skikkelig, altså som kan programmet innvendig og ut*».

7.4. Elevenes opplevde relevans av programmering med micro:bit

Ved arbeid med micro:bit kommer det frem ulike uttalelser fra elevene som jeg har knyttet til relevans av individuell- og yrkesdimensjon fra modellen til Stuckey et al. (2013, s. 18). I det følgende vil jeg presentere resultater fra fokusgruppeintervjuene som ble lagt inn i kategorien relevans i analysen.

7.4.1. Individuell dimensjon (Indre – Nå)

Hverdagen

Elevene syntes det var relevant å arbeide med programmering da dette kan knyttes til deres hverdag. Elevene tror programmering og teknologi er noe som blir viktigere i fremtiden, hvor det gjør så hverdagen blir enklere. Ifølge elevene er telefonens utvikling det største eksempelet på hvordan programmerte ting kan bidra til å gjøre livene enklere. Elev 5 sa dette i fokusgruppeintervjuet, «*For å slippe å gjøre alt selv liksom*». De fleste elever mente at programmering forenkler livene deres, noen ting som tok lang tid før går kjempefort i dag. For eksempel ble det å sende mail sammenliknet med brev tatt opp i fokusgruppeintervjuene. Vipps ble også tatt opp som et konkret eksempel, som også representerer en forenkling av elevenes hverdag.

Elev 21:

«Nå slipper man cæsh lissom. Nå skjer det over mobil med Vipps. Det er mye lettere».

Elev 22:

«Tren 'ke å ha penger fysisk. Du kan ha det på kortet ditt på mobilen»

Elev 24:

«Du kan også betale med mobil og kort».

Elev 22:

«Det er mer praktisk.. Siden du slipper å telle pengene når du betaler for eksempel».

Struktur på undervisningen

Elev 7:

«Neei, jeg synes det var greit.. litt interessant fordi det var annerledes enn det vi pleier å gjøre».

Elev 5:

«Eh.. Nei.. At det er ja, eh, det er morsommere enn andre ting vi gjør i naturfag».

Elev 6:

«Vi pleier liksom ikke å gjøre det, vi pleier bare å lære ting ikke sant på tavla for eksempel og noen forsøk i naturfag da. Men vi har aldri gjort sånne ting hvor vi skal koble å gjøre ting selv sånn der. Så det var gøy».

I intervjuene kom det frem at de fleste av elevene liker naturfag. Det finnes også elever som ikke liker naturfag så godt. Selv om de fleste elevene liker naturfag, jobber ikke elevene like godt i alle timer. Så og si alle elevene syntes det å arbeide med micro:bit og programmering var gøy og interessant, siden undervisningen var annerledes enn hva elevene var vant til. Blant annet uttalte Elev 4, «*det er jo PC og ikke i boka*», eller som Elev 21 sa, «*Ofte er det mye tavleundervisning*». Ifølge elevene er naturfag til vanlig lærerstyrt på begge skolene. Læreren går gjennom ulike temaer på tavla og snakker en del. Etter gjennomgangen jobber elevene i naturfagsboka, hvor de leser tekster og svarer på oppgaver. Denne timen fikk elevene arbeide sammen på PC, hvor de skulle finne ut av ting selv. Elev 3 uttalte, «*så ... Jeg syns det ihvertfall var, at jeg hvertfall ikke sovna nå fordi vi gjorde noe praktisk*», og Elev 2 sa «*ja, det er bedre å drive med sånt enn å skrive liksom, syns jeg*». Det å finne ut av ting selv, samt høre mindre på lærerens gjennomgang var en faktor som bidro til at timen ble mer gøy og spennende ifølge elevene. «*Det er mer spennende å se på en pc enn å se en lærer stå og snakke hele tiden*», sa Elev 4. Elevene trodde at grunnen til at de jobbet så godt denne

timen, var at undervisningen var annerledes enn det de var vant med. I tillegg var micro:bit var nytt for elevene, altså noe de fleste elevene ikke hadde drevet noe særlig med tidligere. Videre var elevene usikre på om de ville jobbe like godt i timen om programmering med micro:bit var noe de ofte drev med.

Elev 22:

«Ja jeg tror at flere var engasjert i det siden det her er ikke noe vi driver ofte med. Så da vil vel folk lissom prøve ut noe nytt».

Elev 21:

*«Det er ikke sånn at jeg jobber så bra i alle fag. For na lissom ehh naturfag er ikke favoritt faget mitt ikke matte heller. Det er det vi har *** (læreren deres) i, menne det gikk jo greit å jobbe med lissom. Nå at det her var litt gøy».*

Micro:bitens fysiske tilstedeværelse

En annen faktor som gjorde undervisningen interessant var micro:bitens fysiske tilstedeværelse. Elevene likte godt at det skjedde ting med micro:biten, da elevene kjørte programmet de hadde programmert. For eksempel da micro:biten viste et bilde av et hjerte da den mottok informasjon. Et eksempel på betydningen av micro:bitens fysiske tilstedeværelse fra fokusgruppeintervjuene er representert under.

Intervjuer:

«Var det gøy å og på en måte kunne gjøre noe på PC-en... Også se det dere har gjort på micro:biten... Ganske fort. Har dere noen tanker om det?»

Elev 16:

«Spennende».

Elev 13:

«Interessant».

Elev 14:

«Ja».

Intervjuer:

«Og det... får dere lyst til å gjøre mer da? Når dere får rask respons».

Flere elever:

Hahaha! (Ler høyløyt)

Elev 13:

«Ja».

Elev 14:

«Ja».

Elev 13:

«Det gjør så jeg ønsker å teste ut litt... hva vi får til å...».

Elev 16:

«Det gjør jo at du vil prøve å se hva mer du kan få den... tingen til å gjøre».

Flere av elevene sammenliknet micro:bit og programmering med å gjøre forsøk i naturfag. Elev 15 sa for eksempel, «og den greia er litt det samme som forsøk... Og ikke teori. Teori det er ikke like gøy, men praksis det er gøy». Fra tidligere synes elevene forsøk er gøy og interessant, da det skjer noe i form av et smell eller liknende. «Det sier seg sjæl. Det er gøy når det smeller litt eller at det skjer noe» uttalte for eksempel Elev 17. Undervisningsøkten er også annerledes da forsøk ikke er noe elevene har så ofte. Denne timen var det micro:biten som fikk ting til å skje. At micro:biten umiddelbart gav svar på det elevene hadde gjort bidro til at de ønsket å utføre programmeringen. Elevene var nysgjerrige på om det skulle funke eller ikke. Elevene påpeker at de likte at de får raskt svar fra micro:biten på det en har programmert.

Erfaring VS ikke erfaring

I fokusgruppeintervjuene kom det frem at det var forskjell på elever som hadde drevet en del med programmering tidligere og elever som ikke hadde noe særlig erfaring. Fra mine observasjoner så jeg elever som brukte klosser som ikke var en del av oppgaven. Til dette svarte Elev 9, «Vi utforska litt», som representerer de fleste elevers uttalelser knyttet til bruk av klosser som ikke var med i oppgaven. Elevene sa de lurte på hva ulike klosser kunne gjøre. Elevene la altså andre klosser inn i programmet siden de var interessert i å finne ut hva de kunne gjøre eller brukes til.

Videre kom det frem i fokusgruppeintervjuene at elever med tidligere erfaring likte å prøve seg frem da de skulle programmere. Da de programmerte brukte de ikke aktivt PowerPointen for å løse oppgaven. Elever med erfaring brukte PowerPointen hvis de ikke fikk til oppgaven. Som et eksempel sa Elev 18, «det blir jo på en måte det konseptet med prøv og feil. Om vi gjorde feil så først så går vi gjennom programmet og ser om vi da har gjort noe feil da, så ser vi om alt er skrevet riktig og at vi ikke har satt inn den ene blokken der istedenfor en annen en. Og hvis alt ser riktig, så prøver vi programmet på micro:bit på nytt». Som tidligere nevnt handlet det om å kopiere instruksene fra PowerPoint for elever uten erfaring. Selv om det

også var elever uten erfaring som også testet ut blokker som ikke var inkludert oppgaven. «Det er vel egentlig bare for å utforske litt, på en måte, og bare å prøve oss frem og bare lære litt om hvordan programmering egentlig er» uttalte Elev 16.

Frihet

Elev 19:

*«Man har jo frihet da. Ehm. Så, det er gøy å liksom bare prøve seg fram og liksom teste ut forskjellige ting selv, istedenfor at vi skal, ehm, liksom gjøre akkurat sånn og sånn, ikke sant slippe å høre på *** (læreren deres). Vi får jo, vi får jo instruksjoner, men vi prøver jo oss fram for det».*

Elev 18:

«Selv om vi har instruksjoner».

Elev 19:

Ikke sant. Så det er litt mere frihet enn bare vanlig jobbing».

Elevene likte friheten de fikk ved å finne ut av ting selv, samt ikke høre på læreren da de programmerte med micro:bit. Til forskjell fra elever uten noe særlig erfaring med micro:bit og programmering syntes elever med erfaring det var interessant å sammenlikne skrift- og blokkprogrammering. Som en sammenlikning sa for eksempel Elev 18, «altså det er en ganske enkel måte å programmere på, så det er mye enklere enn å lære det med et fullt programmeringsspråk. I blokkprogrammering så er det, du må ikke, det er ikke så viktig hva, å få med akkurat det anførselstegnet, eller så er det ganske enkelt å forstå hvorfor det ikke funker». Elevene med erfaring kjente igjen de ulike blokkenes funksjoner fra skriftprogrammering. Dette bidro til at elevene ønsket å teste andre blokker i programmet. Videre tenkte elevene med erfaring gjennom hva som kom til å skje da de satt sammen de ulike blokkene. Det viste seg at elever som hadde erfaring med programmering fra tidligere ønsket å finne ut hva andre blokker kunne gjøre. Blokker som de ikke hadde brukt før, men som de kjente igjen fra skriftprogrammering.

Elev 19:

«I blokkprogrammering så har du forskjellige forslag som du kan eller, ting da, ehm, som allerede er skrevet inn der som du kan legge inn, mens i skriftsprogrammering så må du skrive inn selv, ikke sant. Så da, det er jeg tror at det er det som gjør det litt lettere med blokkprogrammering, ehm, at man har forskjellige, ehm, forslag som man kan da sette inn eller ting man kan sette inn som allerede er der istedenfor at man må skrive det inn selv».

Elev 18:

«Blokkprogrammering er mye enklere. Det er ikke alt mulig du kan gjøre. Altså det er noen,.. altså du drar jo ikke alle typer kommandoer inn på en, inn på en måte et blokkprogram på en måte. Inn på micro:bit så, altså det der micro:bit da, men inn på micro:bit så har du ikke, sikkert ikke alle kommandoene. Det er derfor tekst brukes til for eksempel nettsider da, istedenfor blokker».

7.4.2. Individuell dimensjon (Indre – Fremtid)

Lære naturfag eller andre fag

Elev 1: «Jeg lærte veldig mye i går. I den timen vi hadde i går. Om sånn om internett og hvis du sender en ting så blir den for alltid lagra et sted og sånne ting, det visste jeg ikke».

Når det kommer til å lære programmering for å lære seg ferdigheter som en kan ta med seg videre i livet, viste det seg også å være forskjell på elever med erfaring og elever uten. Elever fra Skole 1 mente det de lærte første dag var mest relevant for å lære om internett. Elev 10 uttalte *«fordi i går lærte vi veldig mye om ehh det var vaffal veldig mye som jeg ikke viste om som alle disse strømkablene under også.. ja hvordan internett fungerer»*. Et fåtall av elevene uten erfaring syntes de fikk litt mer forståelse av hvordan internett fungerer ved å programmere med micro:bit. Elev 8: *«Jeg føler vi lærte det meste i går, men at vi mer forstod det siden vi gjorde det litt mer enn å bare høre og lese og sånt»* Videre kom det frem at da elevene programmerte var det programmeringen som var fokuset, og ikke på å lære naturfag. *«Jeg føler ikke at vi driver helt med naturfag. Jeg vet ikke helt hva det har med naturfag å gjøre»*, er et eksempel fra Elev 6. Relevans knyttet til å lære naturfag eller andre fag klarte ikke elevene med lite erfaring å se. Programmering er i veien for å lære fag. Så når elevene jobbet med programmering er det programmering de lærer. Elev 3 uttalte *«jeg vet ikke... Du kan få mer forståelse innafor programmering»*, og Elev 12 sa *«æhhh, innenfor programmering hvertfall. Så kan du jo det»*.

I løpet av fokusgruppeintervjuene ble det forsøkt å komme med konkrete eksempler på hvordan lære andre ting ved å programmere. Nedenfor blir elevene presentert for smittespredning ved bruk av programmering. Elevene trodde det kunne gi mer læring, men utdypet ikke svaret samt kom ikke med noen andre eksempler.

Intervjuer:

«Ehhm hvor du har ulike kuler. Også er det representerer det mennesker... Også kan man da simulere en smitte og at det er en som starter som smitta. Og hver gang den kula toucher en annen kule så blir de smitta innen en viss tid. Også er de syke så så mange dager, så kan man legge inn sånne ting på programmeringen. Så kan man se hvordan smitten utvikler seg. Ville det gitt en større forståelse av smittespredning, eller ville det også vært en forstyrrelse?».

Elev 2:

«Ehh det tror jeg kanskje hadde gitt en bedre forståelse når du forklarer det på den måten».

Elever med erfaring mente at programmering kunne bidra til å lære mer om fag, men elevene kom med generelle og ikke konkrete eksempler på dette. Elev 22 uttalte «i matte». Videre så de fleste elevene at programmeringen med micro:bitene fungerte som en modell av internett. Elevene med erfaring opplevde programmeringen med micro:bit som relevant for å lære om hvordan internett fungerer. Mens elevene uten erfaring hadde nok med å programmere, klarte elevene med erfaring å knytte det de programmerte til å skjønne mer av hvordan internett var satt sammen samt hvordan det fungerte.

Elev 18:

«Så det er på en måte det samme konseptet da som når vi sendte da en melding fra en micro:bit til en annen. Så er det det samme som når man sender en tekstmelding fra en telefon til en annen. Så det er på en måte bare et fysisk eksempel da på internett».

Elev 17:

«Å, eh, vise hvordan, siden vi greier jo ikke å se hvordan det ser ut, så det skal likesom være hvordan det ser ut eller er».

Samarbeid

Noen elever opplever programmering med micro:bit som relevant, fordi ved å arbeide i par blir en bedre til å samarbeide. Elevene mente det er viktige erfaringer å ta med seg videre ved fremtidige oppgaver i naturfag og andre fag. Om en er gode til å samarbeide vil en få til mer sammen hevder elevene. For eksempel sa Elev 2, «hvis man, det er jo, man blir jo bedre liksom kjent også bedre til samarbeide liksom. Ja, så det kan brukes i forskjellige... oppgaver i naturfag og sånt».

7.4.3. Individuell dimensjon (Ytre – Nå)

Gode karakterer

Et fåtall av elevene så programmering som relevant knyttet til ytre faktorer i den individuelle dimensjonen. Elev 3 sa «*jeg vil ha bra karakterer, så jeg kan liksom ikke bare sitte og slurve*», som er en god representasjon av de elevene som mente karakterer gjorde oppgaven relevant.

7.4.4. Yrkesdimensjon (Indre – Nå)

Fremtidig utdanning eller yrke

Elev 21:

«Jeg tror nesten alt har noe ehh sånnehh sånn ja i seg. Det er så å si alle yrker har jo et eller annet som trengs».

Elev 23:

«Alt som har noe med elektrisk eller elektrisk greier».

Elev 21:

«Bare å stå i kassa på butikken trenger du å programmering til ehh datamaskinen din. Jeg så at du kan scan... Eller på en måte sånn... Jeg vet ikke om de programmerer, men de bruker hvertfall programmerte ting».

I fokusgruppeintervjuene kom det frem at mange av elevene så programmering som nyttig da det er mange yrker som krever kunnskap om programmering. Elev 17 sa, «*eh, jeg tenker at det er i hvertfall viktig å jobbe mer med det, siden det kommer til være enda mer teknologi og sånn i fremtiden, så da er det greit å vite om hvordan man programmerer og sånn*». Andre elever syntes det er viktig å lære seg programmering selv om det ikke nødvendigvis er interessant for dem personlig. For eksempel uttalte Elev 8, «*men, jeg syns ikke det er så veldig spennende, men jeg tenker at det er nyttig å lære seg*». Programmering vil være noe som elevene muligens kan få bruk for i sitt fremtidige yrke. «*Det kan jo være at hvis du har lyst til å bli det her når du blir stor så har du litt mer informasjon og erfaring innen det her*», ifølge Elev 8. Elevene hevder at de fleste yrker i dag krever programmering direkte eller indirekte. Enten så gjør en programmering i yrket, eller så bruker en noe som er programmert i yrket sitt. Elev 18 uttalte, «*programmering brukes vel egentlig, egentlig til alt som er elektronisk, sånn som for eksempel den vi hører på nå*». Videre sa Elev 19, «*ja, også har vi også for*

eksempel el-biler, eller elektriske biler. De er jo programmert til å gjøre, ehm, til å kjøre da, ikke sant». De fleste elevene tenker det er nyttig å lære om hvordan programmering fungerer, da dette er noe de kan få bruk for i fremtiden.

I fokusgruppeintervjuene uttalte Elev 21, «*så om jeg synes... Ehh om jeg synes det er gøy å programmere. Sååå ehm får ikke jeg noe kunnskap mer om det. Siden du må jo velge en linje på videregående også. Om jeg velger for eksempel idrett så kommer ikke jeg til å ha noe programmering antageligvis*». Selv om elevene så relevansen av å kunne programmering til et kommende yrke, er det ikke alle elevene som tror de har bruk for programmerings kunnskaper i fremtiden. Når det kommer til fremtidig utdanning, er det delte meninger hos elevene. I fokusgruppeintervjuene kom det også frem meninger hvor elevene ikke syntes programmering var relevant. Elevene som mente dette, følte de ikke kom til å få bruk for programmering i fremtiden. For eksempel sa Elev 6, «*ikke egentlig, jeg føler egentlig ikke jeg får så mye bruk for programmering. Hvis jeg ikke skal ha noen jobb som har noe med det å gjøre, så vet jeg ikke helt hva jeg kommer til å få bruk for det*». Elev 21 uttalte, «*hvis jeg ikke skal ha noen jobb som har noe med det å gjøre, så vet jeg ikke helt hva jeg kommer til å få bruk for det*». Disse meningene fra elevene var knyttet både til fremtidig utdanning og jobb. Dette er noe de mente, selv etter at de sier at programmering og teknologi er noe det bare blir med av.

Elevene viste om mange yrker hvor en har behov for kunnskaper i programmering. Elever som syntes programmering var relevant, hadde vært på ulike messer samt åpen dag på skoler hvor en kunne velge programmering videre i utdanningen. Elev 19 kom med dette eksempelet til hva programmering kan brukes til i en fremtidig jobb.

«Man kan jo programmere roboter. Eh, altså programmere dem til å gjøre forskjellige ting, for eksempel hvis, hvis det er en robot som skal sortere, sortere, eh, matavfall og restavfall så, for eksempel i de derre store ROAF bygningene som, hvor dem sorterer det, så er det sånne roboter som er prog, programmert til å scanne, scanne hva slags søppel som kommer inn og sortere det via hva slags, eh... type søppel det er da».

7.5. Etter undervisningsøkten med micro:bit

Elev 21:

«Ja det gikk fint til slutt lissom. Vi fikk til mye».

Elev 22:

«Ehmm i begynnelsen når vi ikke fikk det til, så var det litt sånn frustrerende. Ehmm men når vi fikk det til så synes jeg det var gøy å jobbe med det».

Elev 24:

«Fordi jeg følte vi fikk det til på slutten og det var, ja, når vi først forstod litt mer så var det morsommere å prøve seg frem og sånt».

Elev 23:

«Emmmh... Litt sånn frustrerende når man ikke får det til sånn man vil det skal gå... men ellers når man får det til er det ganske gøy.»

Selv om det kom frem flere utfordringer i programmeringsaktiviteten med micro:bit fra elevene i fokusgruppeintervjuene, ønsket samtlige elever å arbeide mer med micro:bit fremover. Etter undervisningsøkten kunne de aller fleste tenke seg å arbeide med programmering på skolen, samt at noen elever også kunne tenke seg å gjøre programmering på fritiden. For eksempel sa Elev 17, *«ja, så jeg kommer liksom ikke til å drive med det på fritida, hvis du skjønner. Men det er helt greit om vi har det i et par mattetimer og lærer mer om det»*. Elev 3 uttalte følgende, *«om jeg.. har noe annet, som er gøy. Så prioriterer det over, men det er jo sånn, at hvis jeg ikke kommer på noe jeg vil gjør... noe annet jeg vil gjøre, så kan det hende at jeg går inn og bare programmerer noen ting»*. Videre opplevde noen elever undervisningsøkten som interessant da dette var noe de drev med på fritiden fra før. Til dette sa Elev 13, *«jeg opplevde den som veldig ehh morsom interessant jeg opplevde den også som at jeg fikk... ehh drive med noe som jeg synes er gøy så det er... Det er alltid noe nytt å lære innenfor programmering»*.

Elevene mente at undervisningsopplegget var lagt opp til at en kunne oppleve mestring selv om en ikke hadde drevet som mye med programmering tidligere. Elev 3: *«Dere hadde planlagt timen bra, dere hadde funnet ting vi kunne mestre»*. Videre hevdet elevene at PowerPoint var et godt verktøy for å forstå hva en skulle gjøre. Andre elever syntes det var vanskelig å forklare hva de hadde lært, da de ikke kom så langt i oppgaven. For eksempel sa Elev 9, *«det er vanskelig å si hva vi har lært når det ikke funka i starten liksom heheh»*. I fokusgruppeintervjuene uttalte Elev 5, *«ehh jeg trur vi hadde lært mer av en lengre oppgave*

med flere timer. Lissom om vi kanskje startet litt nå og så fortsetter vi i neste time. Ehh sånn at det blir liksom kanskje litt større prosjekt. Da lærer vi jo mer da. For det som kommer til å skje nå er jo at det vi legger bort det og så tar vi sikkert ikke opp ene til vi slutter på skolen». Altså mente elevene at for å sitte igjen med læring burde de drive mer med programmering, gjerne over en lengre periode.

Det viste seg for noen elever som hadde drevet med micro:bit tidligere at det ble vanskeligere å programmere med micro:bit enn det de så for seg før de satt i gang med oppgaven. For eksempel sa Elev 24, *«jeg hadde jo gjort dette før. Så jeg trudde jeg skulle bli enklere enn det egentlig var da. Men det er jo en stund siden jeg hadde gjort det, så var jo ting jeg hadde glemt. Så jeg gjorde jo ikke det så bra som jeg trudde jeg skulle gjøre det da i forhold til det jeg så»*. Til tross for de ulike utfordringene viste elevene god utholdenhet selv om de ikke fikk til oppgavene med en gang. Elev 22 uttalte, *«Ehh jeg hadde jo like god motivasjon som det ehh ja jeg har jo god motivasjon føler jeg hele ehh prosessen uansett. Eller selv om jeg trodde det var vanskelig»*. Videre hadde elevene et ønske om å klare oppgaven. Elev 2 uttalte, *«det var litt irriterende da vi ikke fikk det til. Vi ville liksom få det til»*. *«Ehh jeg fikk lyst til å bare fikse problemet å bare ehh klare å programmere det da»*, sa Elev 11. Siste uttalelse knyttet til et ønske om å få det til er representert av Elev 1, *«alt er mulig. Om du virkelig vil, så klarer du det»*.

På Skole 2 var det noen elever som mente de ikke hadde fått til programmering med micro:bit i undervisningsøkten de hadde før juleferien. Dette bidro til at elevene hadde en negativ holdning, ved at elevene trodde at de ikke skulle få til noe denne gangen heller. Etter undervisningsøkten ble disse elevene positivt overrasket da det viste seg at de hadde fått til mye. Et eksempel er uttalt av Elev 21, *«for min ehh min del kunne jeg sikkert jobba mer med sånn her. Første gang jeg gjorde det her så skjønte jeg ikke noe, fikk det ikke til å fungere heller. Så ehh hadde jo dårlig forventninger til i dag også, men det gikk jo bra så ehh kunne fint hatt det»*.

Selv med flere utfordringer hadde de fleste elevene troen på at de skulle få til oppgaven. Som tidligere nevnt mente de at feilene de gjorde var enkle å rette oppi. Et eksempel fra Elev 4, *«Kanskje vi kunne gjort en slurvfeil for eksempel»*. Enten ved at de hadde lagt inn en slurvfeil, eller ved forståelse av enkle ting som å koble micro:bit til PC hevdet elevene. Med

tanke på at programmeringen opplevdes som nytt for elevene var det vanskelig i starten av økten å vite hvor de skulle løse oppgaven. Dette kan illustreres ved Elev 6 sin uttalelse.

«Det er bare et veldig nytt tema som jeg ikke har så mye kunnskap om, så da er det litt sånn, vet ikke helt hvor jeg skal finne all, alt fra da, hvor jeg skal hente all kunnskapen fra. Jeg tenkte først at dette var noe jeg ikke forstod, eller at det kanskje var enklere enn jeg trodde eller at det bare at andre har mer kunnskap om det enn meg fordi det er fullt mulig, jeg kan ikke så mye om det».

Flere elever opplevde det som frustrerende at alt i programmering må være plassert riktig for at programmet skal fungere. Et eksempel på dette uttalt av Elev 24, *«Irriterende for alt måtte lissom være perfekt nesten da i forhold til det du skreiv og sånn og eh ko lissom kodene ble irriterende etter hvert hvis du gjorde noen feil da. Så plutselig virka den ikke».* Da tilsvarende problemer oppstod, hvor en stod fast og ikke kom seg videre i oppgaven ved hjelp av hverandre og/eller PowerPoint, var det godt med hjelp av andre hevdet elevene. Samtlige elever i utvalget påpekte at det beste med programmering var å se resultater på micro:biten, samt at dette resultatet kunne en raskt. For eksempel sa Elev 2, *«Det var jo ehh det som var gøyest da... se resultatet»*, og Elev 20, *«Ja det var definitivt det gøyest å se resultater.»*

8. Diskusjon

I dette kapitlet skal jeg diskutere resultatene i lys av teorien fra teorikapitlet. Først diskuteres resultatene fra mestringstro, deretter resultatene fra relevans. Til slutt diskutere resultatene opp mot tidligere forskning.

8.1. Innvirkninger på elevers mestringstro ved programmeringen med micro:bit

8.1.1. Ulike innvirkninger på elevenes mestringstro

Koble til micro:bit

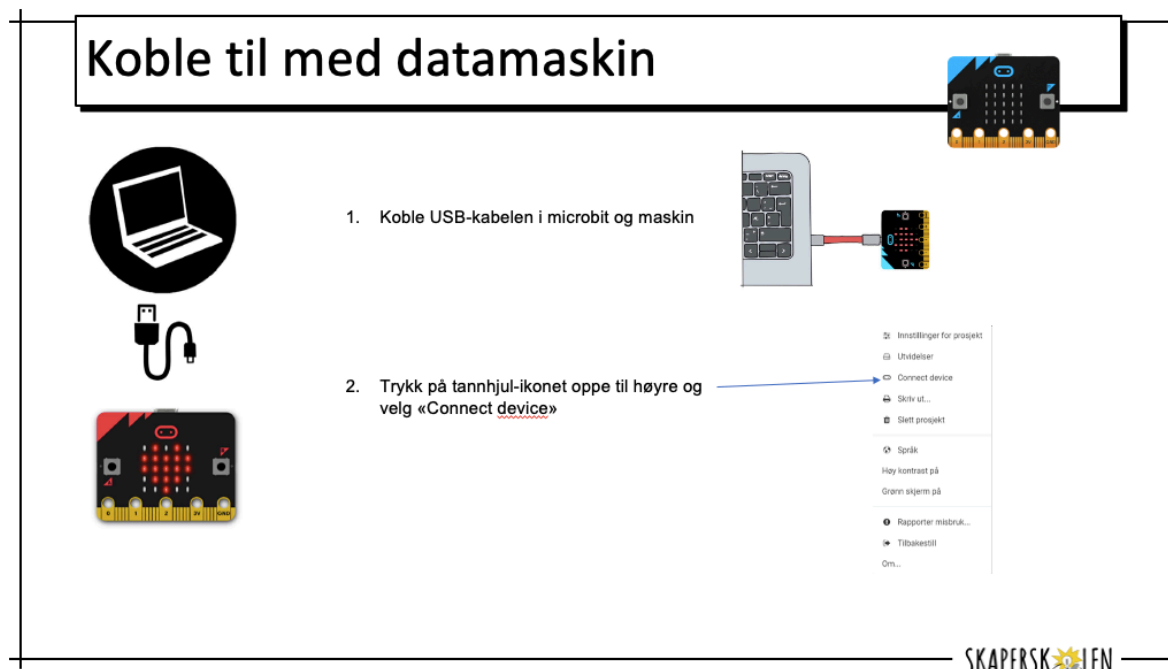
Ut i fra det som kom frem i intervjuene var det en utfordring for flere av elevene å koble micro:biten til PC-en. Elevene mente de hadde gjort programmeringen riktig på PC-en, men problemet var at det ikke kom frem det elevene forventet på micro:biten. Denne utfordringen var større på Skole 1 enn Skole 2, men elevene på Skole 1 hadde generelt mindre erfaring med micro:bit og programmering fra tidligere, enn elevene fra Skole 2. Hvor lang tid det tok å finne ut av dette problemet varierte hos elevene. Om dette tok lang tid ville det bidra til at elevene kunne få en negativ autentisk mestringsopplevelse, hvor en konsekvens for eksempel vil være at elevene gav opp, hvor de ikke ville fortsette arbeidet (Bandura, 1997, s. 80). At denne utfordringen påvirket elevenes autentiske mestringsopplevelse negativt kan blant annet støttes av en elev sitt utsagn, «*hvorfor fungerer det ikke*». I tillegg sa elevene i fokusgruppeintervjuene at det var frustrerende at de ikke fikk til å koble micro:biten til PC-en. De aller fleste elevene på disse skolene valgte å fortsette arbeidet til tross for at dette problemet kunne ta lang tid å finne ut av, som er et tegn på motivasjon (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 14; 2018, s. 138). At elevene fortsatte arbeidet kan knyttes til Eccles og Wigfield (2002). Grunnen til at elevene valgte å fortsette arbeidet, ved å vise utholdenhet samt innsats, kan være fordi elevene så en verdi i oppgaven, eller hadde en forventning om å klare oppgaven (Eccles & Wigfield, 2002, s. 10). Dette kan støttes av hva som kom frem i fokusgruppeintervjuene, hvor det fleste elevene som oppgaven som overkommelig.

En tilsvarende utfordring hadde elevene som hadde fått til overføringen av det programmerte programmet til micro:biten i første del av oppgaven. Da elevene skulle overføre det de hadde programmert til den andre micro:biten, fikk de ikke til å overføre programmet. Elevene visste ikke at en måtte koble til micro:biten på nytt til PC-en, hver gang de byttet micro:bit. Dette problemet kunne innvirke negativt på elevenes autentiske mestringsopplevelse og motivasjon, på tilsvarende måte som utfordringen nevnt over (Bandura, 1997, s. 80; Eccles & Wigfield,

2002, s. 10; Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 14; 2018, s. 138). Da elevene ikke fikk det resultatet de forventet trodde flere av elevene at det var noe galt med micro:bitene. Elevene prøvde derfor å bytte micro:bit, slik at de kunne få overført det de hadde programmert. Ut ifra det jeg observerte så det ut til at elevene hadde gjennomført programmeringen korrekt. Da det heller ikke funket å bytte micro:bit, byttet en del av elevene også PC, som et tiltak for å få overført programmet. For noen elever fungerte dette, for andre tok det lengre tid. En mulig kilde til at elevene fikk til overføring ved å bytte PC, kan ha vært at de denne gangen fikk til å koble micro:bitene til på korrekt måte. Tilsvarende vil også dette påvirke elevenes autentiske mestringsopplevelse positiv eller negativ (Bandura, 1997, s. 80). Da elevene fikk forventet resultat enten ved å bytte micro:bit eller PC, vil det kunne bidra positivt, om ikke vil det kunne negativt.

Elevene møtte på disse utfordringene til tross for at lærerne på begge skolene hadde vist elevene hvordan en skulle koble micro:biten til PC-en. I tillegg ble det opplyst om at det var en forklaring om hvordan dette skulle gjøres i PowerPointen, som elevene kunne bruke i programmeringsarbeidet (Skaperskolen, 2021, 12. desember). Siden det var mange lysbilder i PowerPoint presentasjonen kan en mulighet være at elevene ikke la merke til denne informasjonen. Flere elever påpeker også at dette er noe som ikke burde vært et problem, samt at det trodde programmeringsøkten ville føre til mer læring om elevene ikke hadde brukt så mye tid på å finne ut av hvordan koble micro:bit til PC. At denne prosessen tok lang tid kan ha påvirket mestringstroen negativt da potensiell mestring kan ha gått tapt på å løse denne utfordringen (Bandura, 1997, s. 79).

Figur 10 - Hvordan koble micro:bit til PC, hentet fra https://drive.google.com/file/d/1Mx0sUn4OUAFZ_NpXFrQbd7s-mD_e4-Ho/view, med tillatelse fra Skaperskolen.



Det at lærerne viste elevene hvordan de skulle gjøre denne prosessen kan ha innvirket positivt på elevenes mestringstro ved vikarierende erfaringer (Bandura, 1997, s. 86). Læreren modellerte elevene slik at de kunne se hvordan tilkoblingen skulle gjøres. I fokusgruppeintervjuene kom det også frem at elevene først hadde en forventning om at de trodde programmeringsoppgaven skulle være vanskelig, men at elevene endret mening etter at læreren hadde vist hvordan dette skulle gjøres. I tillegg var det flere elever som mente de kunne mer enn læreren sin om programmering, da det er såpass nytt i skolen. Dette gjaldt spesielt elever fra Skole 1, som hadde drevet en del med programmering tidligere. Ved å se andre klare oppgaven som en selv mener en er på samme nivå med, vil i følge Bandura (1997, s. 86) være en vikarierende erfaring som bidrar til å påvirke mestringstroen til elevene positivt.

Det at det innimellom tok lang tid for å overføre det programmerte programmet fra PC til micro:bit kan også ha påvirket mestringstroen og motivasjonen negativt. Elevene selv hevder dette ikke var et stort problem da det ofte tok kort tid. Men allikevel da det tok lengre tid kan det ha innvirket negativt, fordi elevene ikke vet om det har gjort programmeringen riktig før programmert er overført. Det kan føre til et usikkerhetsmoment som innvirker på elvenes mestringstro ved kommende oppgaver i programmering (Bandura, 1997, s. 80).

Testet eller lagret ikke programmet

En tilsvarende utfordring som kunne påvirke elevenes autentiske mestringsopplevelse negativt, var at elevene ikke testet eller lagret programmet de hadde laget under programmeringsaktiviteten. Ved at elevene ikke gjorde dette, måtte de gjøre alt på nytt da de skulle utvide eller gjøre endringer på programmet. At elevene ikke testet eller lagret programmet kan knyttes både til «den algoritmiske tenkeren» fra Udir (Utdanningsdirektoratet, 2019), og algoritmisk tenkning hos Shute et al. (2017, s. 142). En del av prosessen i programmering og algoritmisk tenkning er å designe og lage et program (Utdanningsdirektoratet, 2019), hvor en skal forbedre programmet gjennom iterasjon, altså gjenta prosessen til micro:biten viser det resultatet elevene forventet (Shute et al., 2017, s. 142). Videre er det en kreativ prosess, hvor det finnes mange løsninger (Drolsum Haraldsrud et al., 2020, s. 189). Ved at elevene ikke lagret programmet kan en ha gått glipp av momenter hvor en skulle gjøre endring, som forbedrer programmet de har laget. Elevene måtte istedenfor begynner programmeringen på nytt.

Det samme gjelder ved å ikke teste programmet underveis i prosessen. Ved at elevene ikke testet programmet underveis vil det være såpass mye programmering som er gjennomført, at det vil være vanskelig å oppdage feilene en eventuelt har gjort. Ved å arbeide på denne måten kan programmeringsoppgaven oppleves som overveldende, og bidra til at elevene opplever programmering med micro:bit som vanskelig eller utfordrende. Igjen vil dette kunne knyttes til elevenes autentiske mestringsopplevelse, hvor mestringsstroen vil kunne påvirkes negativt (Bandura, 1997, s. 80). Motsatt hos elevene som brukte flere faner, slik at de tok vare på arbeidet de allerede hadde gjennomført. På den måten hadde de muligheten til å skifte mellom hjemmeruter og mobil/PC, slik at arbeidet gikk raskere, og en kunne potensielt komme lengre i programmeringsarbeidet, som ville kunne bidra til en positiv autentisk mestringsopplevelse hos disse elevene (Bandura, 1997, s. 80).

«Like» blokker

En annen utfordring elevene hadde under programmeringsaktiviteten, var da elevene skulle velge mellom to blokker som så like ut. Blokkene elevene skulle velge mellom hadde forskjellige funksjoner. I den ene blokken kunne en skrive siffer, mens i den andre kunne en skrive bokstaver. Denne utfordringen har likheter med dekomponering og dekomposisjon som er ferdigheter i algoritmisk tenkning fra Shute et al. (2017, s. 142), og «den algoritmiske

tenkeren» til Udir (Utdanningsdirektoratet, 2019). I dette tilfelle kunne elevene ha problemer med å bryte ned oppgavene i mindre deler, slik at de kunne velge riktig blokk. Eleven kunne for eksempel tenke hva hensikten til blokken var. Altså tenke gjennom hva denne blokken skulle bidra med i programmet eleven hadde laget. Ved å ikke få til dette kunne elevene få påvirket sin autentiske mestringsopplevelse negativt (Bandura, 1997, s. 80). På den andre siden, da elevene fikk til dette, ville det kunne påvirke den autentiske mestringsopplevelsen positivt. Hvor mye denne utfordringen påvirket elevene kom an på hvor lang tid elevene brukte på å finne ut av problemet, samt hvor etablert mestringstroen til elevene var på dette tidspunktet. Fra observasjon og fokusgruppeintervjuer virket det som at det ikke var store forskjeller på mestringstroen til elever med erfaring eller med lite erfaring med programmering når det kom til å finne ut av hvilken kloss de skulle bruke. Elever med lite erfaring brukte som regel lengre tid på å finne ut av dette ut ifra mine observasjoner.

Finne feil

Da elevene ikke fikk forventet resultat var de fleste flinke til å feilsøke i programmet de hadde laget (Shute et al., 2017, s. 142). De lette systematisk gjennom arbeidet de hadde utført ved å lete gjennom programmet fra toppen og feilsøke nedover. Ved at elevene så gjennom programmet på denne måten, kan en si at elevene dekomponerte problemet ned i mindre biter som bidro til å gjøre det lettere å finne ut hvor feilen lå i programmet (Shute et al., 2017, s. 142). Det var flere potensielle kilder til feilen. Noen elever trodde først de ikke hadde lagt inn noen feil i programmet, hvor løsningen ble å bytte mirco:biter eller PC-er, som nevnt tidligere. Videre da det viste seg at ingen av disse løsningene fungerte begynte elevene å feilsøke i programmet. Om det tok lang tid å finne ut feilen, vil dette kunne knyttes til autentiske mestringsopplevelser, som igjen kunne påvirke mestringstroen negativt (Bandura, 1997, s. 80). Dette kunne påvirke mest de elevene som hadde liten erfaring med programmering fra tidligere, da disse elevene mest sannsynlig ikke hadde etablert noen mestringstro i programmering enda (Bandura, 1997, s. 80). Elevene kunne finne ut av feilen på egenhånd, eller ved hjelp fra andre elever, læreren eller studenter. Da feilen var funnet slik at elevene kunne komme seg videre i oppgaven, viste elevene glede. Elevenes glede ved å få til oppgaven, vil kunne knyttes til en positiv autentisk mestringsopplevelse som vil innvirke positivt på elevenes mestringstro (Bandura, 1997, s. 80). I tillegg vil elever som fikk hjelp av andre kunne påvirke mestringstroen ved vikarierende erfaringer (Bandura, 1997, s. 89).

Kontroll på micro:bitene

Det at elevene ikke hadde kontroll på de ulike micro:bitene, altså hvilken micro:bit som hadde hvilket program, bidro til at elevene fikk en negativ innvirkning på mestringsstroen sin. Dette samsvarer med Bandura (1997, s. 80) og autentiske mestringsopplevelser. Denne utfordringen gjorde så elevene ikke kom seg videre i oppgaven ved for eksempel at de hadde samme programmet på begge micro:bitene. Om dette var tilfellet ville ikke elevene få det resultatet de forventet da de overførte programmet. Micro:biten har tre forskjellige farger, så denne utfordringen kunne vært unngått om elevene hadde valgt micro:biten som ikke hadde lik farge (BBC, 2015). Ut ifra det jeg observerte var det ingen som tenkte på det da de arbeidet med oppgaven. En annen måte å løse det på kan være å lage lapper, hvor elevene skriver server og mobil/PC, og deretter legger micro:bit som ikke er brukt på den lappen som tilhører micro:biten. Altså at elevene for eksempel legger micro:biten som er programmert som server på server-lappen når denne ikke er i bruk. På den måten kan elevene vite hvilken micro:bit som har hvilket program, samt reduserer innvirkningen på elevenes negative mestringsstro (Bandura, 1997, s. 79).

8.1.2. PowerPoint og støtte

Instrukser

Skaper skolen lager undervisningsopplegg som skal gi elevene støtte i arbeidet, slik at de kan komme seg videre i prosessen (Skaperskolen, 2022, 1. mai). Det viste seg at elever som hadde liten erfaring fra tidligere med programmering, opplevde PowerPointen som avgjørende, da de skulle løse oppgavene med micro:bit. Det kan knyttes til motivasjon og autentiske mestringsopplevelser (Bandura, 1997; Skaalvik & Skaalvik, 2015, 2018). At elevene hadde instruksjer tilgjengelig kan også ha bidratt til at elevene fikk en forventning om at de skulle klare oppgaven (Eccles & Wigfield, 2002).

Elevene likte godt at det var mange bilder, og lite tekst i PowerPointen. Da dette gjorde det lettere å sammenlikne sitt arbeid med instruksjonene, slik at det var lettere å unngå feil. Flere av elevene hevdet at de ikke trodde de ville få til mye uten den. Det samsvarer med hva jeg observerte hvor elevene brukte PowerPointen flittig for å løse første del av oppgaven. Det burde legges til at de fleste elevene på Skole 1 ikke hadde drevet med blokkprogrammering på flere år.

Utfordringen kom da elevene skulle programmere uten like mange instruksjoner i PowerPointen. Elevene klarte ikke umiddelbart å kjenne igjen mønstre av det de hadde gjort tidligere til å løse oppgaven (Utdanningsdirektoratet, 2019). Som også er i samsvar med abstraksjon (Shute et al., 2017, s. 142). For å holde ut i denne delen av oppgaven da elevene ikke hadde fremgang, tok noen elever i bruk instruksjonsvideoer som lå på nettsiden til micro:bit for å oppnå mestring. Programmering krever blant annet ferdigheter i problemløsning (Drolsum Haraldsrud et al., 2020, s. 189). Elevene benyttet da problemløsning for å komme seg videre i oppgaven. Videre kan det ha innvirket positivt på elevenes autentiske mestringsopplevelse da de fikk til denne delen av oppgaven (Bandura, 1997, s. 80).

Elever med erfaring fra tidligere brukte ikke PowerPoint i like stor grad, som elever med lite erfaring, for å løse oppgavene. Da disse elevene ikke fikk ønsket resultat benyttet de PowerPointen for å kontrollere om det de hadde gjort stemte overens med instruksene. Det kan tyde på at elever med erfaring hadde en større forventning om å lykkes med oppgaven enn elever som hadde lite erfaring, samt at elevene kunne ha en høy mestringstro (Bandura, 1997, s. 80; Eccles & Wigfield, 2002, s. 10). I tillegg tilegnet elevene seg autentiske mestringsopplevelser, ved å kontrollere sitt eget arbeid opp mot PowerPointen da det hadde behov for det. Ved å arbeide på denne måten bidro elevene til å holde sin egen mestringstro oppe. Ut ifra det som ble observert, samt hva elevene sa under fokusgruppeintervjuene var PowerPointen avgjørende for at elever uten erfaring skulle få til noe. Og nyttig for elever som hadde drevet med programmering tidligere.

8.1.3. Samarbeid

Arbeide i par

I resultatene kom det frem at elevene likte godt at en jobbet i par. Selv om elevene ikke var like flinke til å bruke hverandre i starten av opplegget. Det ble heller ikke lagt vekt på at en kunne bruke andre elever i klassen som hjelp for å komme seg videre. Elevene trodde de ville ha gitt opp forttere om en skulle arbeide alene. Dette kan tyde på at elevenes motivasjon ble påvirket positivt ved å arbeide i par (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 14; 2018, s. 138).

Dessuten hevdet elevene at de heller ikke ville ha kommet like langt i oppgaven om de skulle programmert alene. Blant annet sa elevene at to hoder tenker bedre enn ett, og at man kan bruke hverandres kunnskaper til å lære mer. Dette kan knyttes til Vygotsky (2001, s. 158) og den proksimale utviklingssone om læring og utvikling. Så elevene hevder altså at en kan lære mer sammen, da kunnskap i programmering er etablert i varierende grad hos de ulike elevene.

Det kan tyde på at elevene ville få til mer ved å samarbeide som fungere som en form for støtte (Gibbons, 2015, s. 17-19; Vygotsky, 2001, s. 158). I tillegg kan dette også bidra til å øke mestringstroen til elevene gjennom vikarierende erfaringer (Bandura, 1997, s. 86).

Selv om elevene så de samarbeidet, var det ikke alle elevene som hadde toveis kommunikasjon. «*Sånn da tar vi den ut når den er klar også programmere vi den andre micro:biten*» er et eksempel fra observasjon hvor den ene eleven i elevparet fortalte hva den andre skulle gjøre på PC-en da de løste oppgavene. Allikevel kan dette knyttes til den proksimale utviklingssone fra Vygotsky (2001, s. 161), og vikarierende erfaringer fra (Bandura, 1997, s. 86). Elevene som gir kommandoer som leder den andre eleven i arbeidet, samt fungerer som en type modellering for at elevene skal komme seg videre i arbeidet sammen.

Se andre lykkes

En faktor som bidro til at elevene ikke gav opp var å se andre elever lykkes med programmeringsoppgaven. Elevene så da kanskje andre elever som en til vanlig tenker at er like flinke som en selv, klarte oppgaven. Det førte til at en selv hadde troen på at en skulle klare oppgaven. Elevene ble da motivert av å se andre elever, som er like gode som en selv, få til oppgaven. Dette kan ha bidratt til at elevene fikk en høyere mestringsforventning ved det (Bandura, 1997, s. 86) som vikarierende erfaringer.

Trenger en ekspert

Flere elever påpeker at de savner en ekspert som kan programmering inn og ut, da det opplevdes som det tok lang tid da en skulle få hjelp. Det kan tyde på at elevene fikk påvirket sin mestringstro negativt, da den verbale overbevisningen opplevdes som mangelfull for elevene (Bandura, 1997, s. 101). Fra observasjonene så det ut til at det tok lang tid å hjelpe elever dersom programmeringen ikke fungerte. Det kan muligens knyttes til lærere som hevder de mangler kompetanse i programmering for å få gjennomført god undervisning i programmering (Berggren & Jom, 2019; Heie & Koppang Frøjd, 8. desember, 2020). Jeg har ikke grunnlag i denne studien for å trekke slutninger på læreres kompetanse da jeg var interessert i undervisningsoppleggets innvirkninger på elevenes motivasjon. Allikevel opplevde elevene at dette tok lang tid, og som var en faktor som innvirket på elevens motivasjon.

Elevenes opplevelse av hjelp inkluderte hjelp fra lærer, elever og medstudenter. Det kom frem fra resultatene at elever som hadde klart oppgaven selv hadde utfordringer med å hjelpe andre elever i programmeringsarbeidet. Det er vanskelig å uttale seg om hvorfor det var en utfordring for elever som hadde fått det til å hjelpe andre elever, men det kan se ut til at det gikk utover mestringstroen til elevene. Dette fordi elevene opplevde det som frustrerende da de fikk hjelp som ikke bidro til at elevene ikke kom seg videre i oppgaven (Bandura, 1997, s. 101).

Før elevene satt i gang med oppgaven trodde det fleste elevene at de skulle få til oppgaven. Dette kan knyttes til mestringstro, hvor elevene da trodde de skulle lykkes med oppgaven (Bandura, 1997, s. 79). Underveis i gjennomføringen fikk elevene utfordret sin mestringstro. Elever som hadde fått til dette før trodde det skulle gå greit, men opplevde det som vanskeligere enn de husket (Bandura, 1997, s. 80). Det kan tyde på at disse elevene hadde en høy mestringstro samt en forventning om å få til oppgaven, før de satt i gang med arbeidet (Eccles & Wigfield, 2002, s. 10). Videre ble mestringstroen påvirket negativt da elevene møtte på ulike utfordringer i løpet av økten. Andre elever hadde ikke fått til programmering med micro:bit forrige gang, men denne gangen fikk de det til. Så det kan tyde på at disse elevene hadde en lav mestringsforventning før undervisningen, men at mestringstroen ble høyere ettersom de fikk til en del i undervisningsøkten denne gangen. I tillegg kan den lave mestringstroen knyttes til amotivasjon ved at disse elevene muligens følte de hadde manglende kompetanse eller fraværende interesse for programmering (Ryan & Deci, 2020, s. 2). Både elever med mye og lite erfaring med programmering og micro:bit fikk til noe etter undervisningen som kan ha innvirket positivt på den autentiske mestringsopplevelsen (Bandura, 1997, s. 80). Dette støttes av hva de fleste elevene sa etter undervisningen. Elevene kunne tenke seg å gjøre mer programmering på skolen fremover, ettersom de fikk til mer på slutten av undervisningsøkten (Eccles & Wigfield, 2002, s. 10).

Til flere av utfordringene sa spesielt elever som hadde lite erfaring med programmering og micro:bit, at de savnet generelle innføringer. Videre mente elevene at en del av utfordringene kunne vært unngått om de hadde grunnleggende kunnskap om programmering med micro:bit. Om det hadde vært tilfelle ville de lært mer hevdet elevene. Det kan knyttes til Ryan og Deci (2020, s. 2) og Gibbons (2015, s. 17-19). Det at elevene følte at de ikke hadde kunnskap om programmering med micro:bit kan knyttes til Ryan og Deci (2020, s. 2) og deres selvbestemmelsesteori, hvor elevenes kompetanse har innvirkning på om elevene vil tro en

kan lykkes med oppgaven. Som igjen vil påvirke elevenes motivasjon i arbeidet med micro:bit. At elevene muligens opplevde at de ikke hadde nok kompetanse bidro til at elevene ble frustrerte da de ikke fikk nok støtte fra PowerPionten (Gibbons, 2015, s. 17-19).

8.2. Elevers opplevde relevans knyttet til programmeringsoppgaven med micro:bit

8.2.1. Annerledes undervisning

Struktur

En ting som gjorde undervisningen interessant for elevene var at den var annerledes enn hva de var vant til. Elevene var vant til at undervisningen var lærerstyrt, hvor læreren snakket den del og at arbeid var stort sett å lese samt svare på oppgaver. Dette kan knyttes til at elevenes så relevansen ved en indre individuell dimensjon, knyttet til nåtid (Stuckey et al., 2013, s. 18). Det kan virke som om strukturen på undervisningen var med på å skape en interesse for å delta i programmeringsaktiviteten. Altså det Hidi og Renninger (2006, s. 111) omtaler som en situasjonsbestemt interesse. Det vil si at elever som i utgangspunktet ikke hadde vært borti eller drev med programmering på fritiden, ble interessert i å gjøre programmering grunnet programmeringsaktiviteten på skolen. Dette støttes ved at elevene etter undervisningsøkten kunne tenke seg å arbeide mer med programmering på skolen fremover. Hvor lenge denne interessen vil vare er vanskelig å si noe om da studien ikke har sjekket hva elevene synes om programmering med micro:bit over en lengre periode.

Elever med mye og lite erfaring

Elever så relevansen av å jobbe med programmering blant annet fordi dette var noe de drev med på fritiden. Dette kan også knyttes til at elevenes så relevansen ved en indre individuell dimensjon, knyttet til nåtid (Stuckey et al., 2013, s. 18). Ved at elevene driver med dette på egenhånd, uten påvirkning fra andre, kan tyde på at disse elevene er indre motivert til å arbeide med programmeringsoppgaven (Ryan & Deci, 2020, s. 2; Woolfolk et al., 2014, s. 275). Videre kan det tyde på at de elevene som antas å ha en individuell interesse for programmering, generelt kom lengre i oppgaven med micro:bit enn elever som ikke hadde det (Hidi & Renninger, 2006). Dette kan også tyde på disse elevene var indre motivert som Ryan og Deci (2020, s. 2) hevder er den motivasjonsformen som har størst betydning for læring. Disse elevene kom generelt lengre enn andre elever så det kan se ut til at det er et sammentreff med Ryan og Deci (2020, s. 2).

Videre viste det seg at elever som hadde drevet en del med programmering på fritiden, altså det som kan tyde på en individuell interesse, likte godt at en selv kunne finne ut av ting (Hidi & Renninger, 2006). Det at en ikke var så låst i hva en skulle gjøre, samt at en hørte mindre på læreren og arbeidet mindre med oppgaver i boka. Dette gjaldt også elever med lite erfaring med programmering og micro:bit, men det var mer fremtredende hos elever med interesse for programmering. En kan si de likt å fikle, som er en av ferdighetene i algoritmisk tenkning (Shute et al., 2017; Utdanningsdirektoratet, 2019). Både elever som ble knyttet til en individuell- eller situasjonsbestemt interesse ønsket å teste andre blokker enn de som var med i programmeringsoppgaven. Elevene med individuell interesse for programmering så i tillegg en verdi av de ulike blokkene, ved at de kjente igjen disse fra skriftprogrammering (Eccles & Wigfield, 2002).

Både elever med interesse fra før og elever som ikke hadde drevet med programmering noe særlig fra programmering tidligere, likte at arbeidsmåten la opp til at en skulle finne ut av ting selv. Dette kan knyttes til autonomi, som er viktig en faktor for motivasjon (Ryan & Deci, 2020, s. 1). Opplegget legger opp til valgfrihet da det ikke er føringer for hvordan arbeidet skal gjennomføres, men at PowerPointen er ment som støtte for å hjelpe elevene videre i arbeidet. At elevene opplever valgfrihet og autonomi bidro til å skape interesse og verdi for programmering (Eccles & Wigfield, 2002; Ryan & Deci, 2020). Videre kan dette knyttes til autonom ytre motivasjon ved at valgfriheten bidro til at oppgaven ikke opplevdes tvunget da elevene utførte arbeide med micro:bit (Ryan & Deci, 2020, s. 2).

8.2.2. Micro:bitens fysiske tilstedeværelse

Micro:bitens fysiske tilstedeværelse var også med på å påvirke elevenes interesse, som er knyttet relevans ved en indre individuell dimensjon og nåtid (Stuckey et al., 2013, s. 18). Elevene sammenliknet det med å gjøre forsøk i naturfag. De likte at det skjedde ting på micro:biten da det kjørte programmet, samt at en raskt fikk se det en hadde programmert på PC-en på micro:biten. Det kan tyde på at elevene har individuell interesse for naturfag når undervisningen inkluderer forsøk (Hidi & Renninger, 2006). Det viste seg også i resultatene at ikke alle elevene var like glade i teori. Derfor kan det tyde på at programmering med micro:bit bidro til å gjøre elevene interessert i arbeide med naturfag, da det ikke var preget av teori.

8.2.3. Kunnskap en har bruk for

Hverdagen

De fleste elevene så relevansen av programmeringsoppgaven ved den indre individuelle dimensjonen knyttet til fremtid (Stuckey et al., 2013, s. 18). Elevene så oppgaven som relevant da teknologi bidrar til å gjøre hverdagen enklere for elevene. Ikke nødvendigvis at elevene skulle bruke ferdighetene selv, men at kunnskap teknologi er nyttig på ulike nivåer i deres hverdag nå og i fremtiden (Stuckey et al., 2013, s. 18). Elevene så altså relevansen ved at kunnskaper om programmering er noe som de kan nytte av i livet etter gjennomføring av undervisningsopplegget Internett fanger (Lim Tan et al., 2021, s. 1). Om elevene så denne relevansen før gjennomføring kom ikke frem i studien.

Overføring til å lære naturfag eller andre fag

Det viste seg at det var noe forskjell på elever med erfaring fra programmering tidligere, og elever som hadde lite erfaring når det kom til å se relevansen av å lære programmering for å lære andre fag. Elever med erfaring klarte å se at tydeligere enn elever uten erfaring at en ved å programmere en modell av internett kan det bidra til at en for en større forståelse av hvordan internett er bygd opp, samt fungerer. At elevene så denne koblingen kan også ha bidratt til at elevene har blitt mer interesserte og motiverte for naturfag (Ryan & Deci, 2020; Stuckey et al., 2013, s. 18). Ut ifra mine data har jeg ikke nok grunnlag som bekrefte dette. Det kan tyde på at elevene med lite erfaring hadde nok med å programmere, da de ikke så like tydelig hvordan programmering kunne bidra til å lære andre fag. Dette støttes også fra fokusgruppeintervjuene, hvor elevene sa at programmeringen var i veien for å lære fag, samt at de i gjennomføring av programmeringen kopierte det som stod i PowerPointen til sitt program. Overføring til å lære andre fag kan knyttes til den indre individuelle dimensjonen knyttet til fremtid, da elevene med erfaring så programmering som relevant da en kunne få en dypere forståelse av for eksempel naturfag ved å programmere (Stuckey et al., 2013, s. 18). Det kan ses på som ferdigheter en trenger for å klare seg i livet og fremtidens samfunn.

Samarbeid

De fleste elevene mente at parprogrammering, altså at elevene arbeidet sammen, som relevant. Dette fordi ved å arbeide samme vil en kunne utvikle samarbeidsferdigheter som en kan bruke til å løse oppgaver i naturfag eller andre fag. Elevenes meninger er i samsvar med Vygotsky (2001) og den proksimale utviklingssonen, som er diskutert tidligere. I tillegg ses samarbeidsferdigheter enda viktigere i fremtidens samfunn, da den teknologiske utviklingen

bidrar til at fremtidens yrker vil kreve mer innovasjon, kreativitet og problemløsning, hvor godt samarbeid er sentralt (Hudson et al., 2020, s. 296; NOU 2020:2, 2020, s. 80).

Gode karakterer

Et fåtall av elevene så programmeringsoppgavene med micro:bit som relevant ut i fra den ytre individuelle dimensjonen knyttet til nåtid (Stuckey et al., 2013, s. 18). Elevene så da oppgaven som relevant ved at å arbeide med den ville det føre til gode karakterer i naturfag. Videre kan dette synet knyttet til ytre motivasjon, ved at elevene ble motivert av en ytre belønning, gode karakterer (Woolfolk et al., 2014, s. 275).

Fremtidig utdanning eller yrke

Når det kommer til å se relevansen av å programmere med micro:bit knyttet til fremtidig utdanning eller yrke, er det forskjellig syn blant elevene. Dette til tross for at elevene vet om flere yrker hvor en benytter programmering for å utøve arbeidet. I tillegg til at elevene tror programmering og teknologi er noe det vil bare bli mer av i fremtiden. Noen elever tenker programmering ikke er nyttig, da de ikke kommer til å bruke det i en fremtidig jobb. Andre elever knytter det til ulike linjer på videregående, hvor de tenker at programmering ikke er en del av skoleløpet. Derfor kan det tyde på at elever tenker at programmering ikke er relevant dersom en ikke velger et studieløp eller yrke som er knyttet til informasjonsteknologi og liknende. Disse meningen kan også tyde på elevene ikke har en interesse for programmering (Hidi & Renninger, 2006, s. 111).

Andre elever mente at det var nyttig å lære om programmering, selv om det nødvendigvis ikke var av deres interesse personlig (Stuckey et al., 2013, s. 18). Dette fordi elevene mener at fremtidens samfunn vil inneholde mer teknologi som krever kunnskap om blant annet programmering. Sist var det elever så relevansen av programmering ved at dette var noe en fikk bruk for i fremtidig utdanning eller yrke. Elevene som mente dette så ut til å ha en individuell interesse for programmering ved at dette var noe elevene hadde drevet med utenfor skolen (Hidi & Renninger, 2006, s. 111). At elevene så relevansen ved at programmering er nyttig for kommende utdanning eller yrke, kan sammenliknet med den indre yrkesdimensjonen knyttet til nåtid (Stuckey et al., 2013, s. 18).

8.3. Tidligere forskning

I dette delkapittelet skal jeg sammenlikne min studie med den tidligere forskningen som er presentert i kapittel 3. Tidligere forskning. Sammenlikningen er delt inn i tre kategorier motivasjon, mestringstro og relevans.

Motivasjon

I denne studien viste elevene engasjement for programmering med micro:bit ved å holde seg til oppgaven stort sett gjennom hele undervisningsøkten. Dette gjaldt både elever med og uten erfaring med programmering fra tidligere. Disse funnene kan sammenliknes med det Sentance, Waite, Yeomans, et al. (2017, s. 90) fant ut i deres studie. De fant ut at både faglig sterke og faglig svake elever viste stor entusiasme og begeistring ved arbeid med micro:bit, samt at dette var noe elevene likte å bruke i naturfagundervisning (Sentance, Waite, Yeomans, et al., 2017, s. 90). Dette fant også Gibson og Bradley (2017, s. 16) ut i sin studie. Disse funnent likner det jeg fant ut i denne studien, ved at elever kunne tenke seg å bruke micro:bit og programmering i undervisning fremover.

I studien til Sentance, Waite, Yeomans, et al. (2017, s. 90) kom det også frem at entusiasmen for micro:bit minket hos elevene over tid. Elevene i mitt utvalgt gav opp på slutten av timen, men det virket ikke som interessen for micro:bit hadde minket da de ønsket å gjøre dette mer. Om dette vil vare over tid kan jeg ikke uttale meg om.

Sentance, Waite, Hodges, et al. (2017, s. 533) fant ut at micro:bit økte elevenes motivasjon for programmering grunnet brukervennligheten til micro:biten. Det stemmer ikke helt overens med det jeg fant ut i denne studien. Elevens syntes det de gjorde på PC-en var overkommelig, men fikk ikke til å overføre programmet til micro:biten. Denne utfordringen er som tidligere nevnt størst blant elevene med lite erfaring i utvalget.

Wei et al. (2021) fant ut i sin studie at parprogrammering påvirket mestringstroen positivt da parprogrammering gav elevene mer glede, økt følelse av prestasjon, samt større utholdenhet og motivasjon til å lære nye ting. I tillegg fant de ut at elevene arbeidet raskere, og lærte ukjent lærestoff raskere. Disse funnene er gjenkjennbare, og motsigende, med resultatene fra min studie. Elevene hevdet at de ville gitt opp fortere om en skulle arbeide med programmeringen alene som bidro til at de var mer utholdende. Men ikke alle elevene opplevde økt prestasjon ved å arbeide i par. På slutten av økten fikk de fleste elevene til noe,

som kan ha vært en konsekvens av å holde ut, samt bidratt til en positiv autentisk mestringsopplevelse (Bandura, 1997, s. 80).

Mestringstro

Videnovik et al. (2018) fant ut det var nødvendig med instruksjoner for at elevene skulle få til programmering. Noe liknende fant Yadav et al. (2011, s. 465) ut i sin studie. De fant ut at det var viktig å gi relevant informasjon til elevene ville det ha en positiv effekt på elevens holdninger til programmering. Disse funnen stemmer overens med min studie hvor elevene med lite erfaring med programmering opplevde mestring ved å kunne følge instruksjonene i PowerPointen. De fleste elevene var ikke like positive til programmering i starten av undervisningsøkten, men kunne tenke seg å arbeide mer med programmering etter de hadde gjennomført timen. På den måten kan PowerPointen ha bidratt til at elevene har fått en positiv holdning til programmeringsarbeid.

Voštinár (2020) fant ut i sin studie at micro:bit har en positiv effekt for læring av programmering, men at elevene burde kjenne til blokkprogrammering for å få utbytte av micro:biten. Dette er i samsvar med So (2021, s. 15-16) som fant ut at elevene var nødt til å bli kjent med micro:bit for å lære noe i det hele tatt. Det kan overføres til denne studien ved at det var forskjeller på elever med og uten erfaring når det kom til hvor mye de fikk programmert. For elever uten erfaring var det utfordrende å programmere uten PowerPointens instruksjoner.

Jiang og Wong (2017, s. 472) fant ut at ved å bruke micro:bit i undervisning ble elevene aktive deltakere som bidro til en positiv mestringsfølelse. Videre bidro dette til at elevene ble motiverte for å lære algoritmisk tenkning gjennom programmering, samt at elevene fikk større tro på at de skulle lykkes i fremtidige programmeringsoppgaver (Jiang & Wong, 2017, s. 474). De samme tendensene kan en se i denne studien hvor flere elever ikke fikk til så mye i starten, og hvor elevene ble positive til å gjøre med programmering da de hadde fått til å programmere på slutten av undervisningsøkten. Videre kan min studie knyttes til Sentance, Waite, Yeomans, et al. (2017, s. 90) fant ut at programmering med micro:bit gav elevene en positiv følelse, da de fikk micro:biten til å fungere. De fant også ut at elever som ikke fulgte med under opplæringen av micro:bit, hadde problemer å jobbe på egenhånd (Sentance, Waite, Yeomans, et al., 2017, s. 90). Det kan knyttes til at lærerne i denne studien viste elevene

hvordan en skulle koble micro:biten til PC-en, men hvor flere elever ikke fikk til dette da de skulle gjøre det på egenhånd.

Voštinár og Knežník (2020, s. 1306) fant ut at flere elever hadde en holdning om at programmering var veldig vanskelig, og noe de aldri kom til å lære seg før de gjennomførte micro:bit studien. Etter studien fant de ut at elevene kunne tenke seg å arbeide mer med micro:bit, siden de opplevde programmering som interessant og relevant. Mine funn var motsatt av disse. Elevene trodde at de skulle få til programmeringen, men at det viste seg å være utfordrende da de møtte på flere problemer.

Sentance, Waite, Yeomans, et al. (2017, s. 93) fant ut at det var viktig med lærer som har god kompetanse i programmering, slik at en kan være en ressurs for elevene, og da oppnå mestring. Dette er i samsvar med studien til Wei et al. (2021, s. 4). De fant ut at det var utfordrende for elevene å programmere, derfor var det avgjørende å kunne bistå elevene i programmeringsarbeidet. Jeg kan ikke utdype det noe mer enn at ifølge observasjonene var lærerne lenge hos elever som spurte om hjelp, samt at elevene opplevde at de måtte vente lenge før en fikk hjelp.

Relevans

Bircan og Sungur (2016, s. 518) fant ut at elever som så en verdi i oppgaven samt hadde høy mestringstro, oppnådde et høyere faglig nivå og engasjement, enn elever som ikke hadde det. Noe liknende fant Videnovik et al. (2018) ut i deres studie. De fant ut at det var en sammenheng mellom opplevde læring og hvilken verdi micro:bit hadde for elevene. Verdien micro:bit hadde for elevene ble en faktor for deres motivasjon. Dette samsvarer med at elevene i denne studien så programmeringen som relevant. Selv om de fleste elevene opplevde programmeringen som relevant var det forskjell på elever som hadde erfaring og ikke. Elevene med erfaring kom lengre i oppgaven som da muligens kan knyttes til at disse elevene hadde en høyere mestringstro enn elevene som hadde lite erfaring.

Milic et al. (2018, s. 131), So (2021, s. 13-14) og Sentance, Waite, Yeomans, et al. (2017, s. 93) fant ut av at elevene så relevansen og nytten av programmering ved å knytte programmeringsoppgavene til en kontekst som er kjent for elevene. Dette bidro også til å utvikle en interesse for programmering hos elevene. Denne tendensen kan kjennes igjen fra denne studien hvor elevene etter undervisningsøkten knyttet til internett, hadde lyst til å

programmer mer med micro:bit. Videre fant Sentance, Waite, Hodges, et al. (2017, s. 535) og Yadav et al. (2011, s. 468) ut at ved å programmere med micro:bit så elevene at programmering kan brukes til å lære fag. Elevene i denne studien klarte ikke se hvordan bruke programmering til å lære andre fag, med unntak av de som hadde erfaring fra programmering tidligere.

I både studien til Ball et al. (2016, s. 536) og i studien til Gibson og Bradley (2017, s. 34) fant det ut at micro:bit bidro til at elevene så relevansen av hvordan programmering kan brukes i samfunnet slik at en kunne løse virkelige problemer. Disse funnene var en motsetning i forhold til mine funn, som også kan knyttes til at elevene ikke klarte å se hvordan programmering kunne brukes til å lære andre fag.

Sentance, Waite, Yeomans, et al. (2017, s. 90), Videnovik et al. (2018), Krnaáč et al. (2020) og Sentance, Waite, Hodges, et al. (2017, s. 536) fant ut i sine studier at micro:biten fysiske tilstedeværelse bidro til at elevene ble interessert, slik at de hadde lyst til å engasjere seg i programmering.

8.4 Metodediskusjon

Lærerne i studien hadde ikke gjennomført hele kurset i Internett fanger da planlagt data skulle samles inn. Dette hadde med tiden til masteroppgaven skulle leveres å gjøre. Derfor ble det gjort justeringer i forholdt til hele undervisningsopplegget Internett fanger. Siden elevene ikke gjennomførte undervisningsopplegget i sin helhet kan dette være en faktor som har bidratt til negativt med tanke på å se relevansen av å lære hvordan internett fungerer som system. Da vi skulle samle inn data ble det tatt hensyn til at studien undersøker elevs motivasjon ved bruk av micro:bit i programmeringsundervisning som en del av naturfaget. Derfor ble det lagt til rette at elevene skulle bruke mest mulig tid til programmering med micro:bit. Allikevel vil studien bidra til indikasjoner på hva som er motiverende ved undervisningsopplegget da dette ble gjennomført på samme måte i alle klassene som deltok i studien.

Selv om det var utfordrende å skape mening med datamaterialet etter en induktiv analyse ser jeg på som en styrke ved studien ved at det har bidratt til å gi annen innsikt enn om dette hadde vært forhåndsbestemt ved en deduktiv tilnærming. Det samme gjelder ved at spørsmålene tatt opp i fokusgruppeintervjuene var generelle spørsmål som tas opp når en

studerer motivasjon. Selv om det ble benyttet kategorier fra mestringstro og relevans deduktiv for å skape mening i datamaterialet tror jeg det har gjort så jeg fikk ny innsikt som fikk frem nye fortolkning er perspektiver i studien (Stigum Gleiss & Sæther, 2021, s. 13-14).

At vi var to studenter som gjennomførte datainnsamling sammen bidro til at vi fikk dobbelt så mye data. Ulempen var at jeg ikke var til stede i alle fokusgruppeintervjuene. Da jeg leste gjennom transkripsjonene fra min medstudent var det mer tidkrevende enn å lese gjennom transkripsjoner hvor jeg selv var til stede under intervjuene. Selv om dette tok noe lengre tid tenker jeg at det var hensiktsmessig ved at en fikk flere informanter som vil styrke tendensen i datamaterialet.

Videre bidro piloten til at vi var bedre forberedt til både observasjon og intervju. Dette bidro til å gjøre studien mer troverdig. Jeg tenker også det var gunstig å benytte en kvalitativ metode da motivasjon er komplekst å studere. I tillegg bidro en kombinasjon av observasjon og fokusgruppeintervju til å få innsikt i elevenes meninger og tanker rundt motivasjon ved programmering med micro:bit.

9. Oppsummering

Problemstillingen for studien var «Hvordan kan en hverdagsrelevant programmeringsoppgave med micro:bit i naturfag, innvirke på ungdomsskoleelevers motivasjon?». For å svare på problemstillingen ble følgende forskningsspørsmål utarbeidet:

- Hvordan påvirker programmeringsaktiviteten med micro:bit elevenes mestringstro?
- Opplever elevene programmeringsaktiviteten med micro:bit som relevant?

Til tross for at det var flere utfordringer som innvirket på mestringstroen til elevene, ønsket samtlige elever å programmere mer i undervisning fremover. Strukturen på undervisningen kan være en av årsakene til dette, da elevene likte at oppgaven la opp til elevfrihet, hvor elevene skulle finne ut av ting selv. Denne strukturen viste seg å være mer utfordrende for elever med lite erfaring med programmering og micro:bit. Elever med lite erfaring fikk problemer da PowerPointen inneholdt mindre instruksjoner.

Elevene som hadde problemer med å løse oppgaven savnet generelle innføringer, da dette kunne bidra til at elevene ikke hatt møtt på like mange utfordringer under gjennomføringen av programmeringsaktiviteten med micro:bit. Dette støttes av funnet knyttet til elever på Skole 2, som ikke hadde klart å få til noe særlig første gang de programmerte med micro:bit. Det viste seg at ved å øve på disse ferdighetene, bidro det til at disse elevene fikk oppleve mer mestring ved et senere tidspunkt, som også kan føre til høyere mestringstro. Dette er indikasjoner på at elevene trenger å få det grunnleggende på plass, for å oppleve mestring ved programmeringsarbeid med micro:bit.

Til å beskrive programmeringsaktiviteten i fokusgruppeintervjuene brukte elevene ord som nytt, spennende, interessant, gøy og annerledes. Elevene i utvalget så nytten og relevansen av å lære om programmering. Enten det var knyttet til å gjøre hverdagen enklere, eller knyttet til fremtidige ferdigheter en har bruk for i utdanning eller jobb. Elever som var mest interessert i programmeringen med micro:bit, var elever som hadde en interesse for programmering fra før, samt hadde med drevet programmering tidligere. Ved bruk av micro:bit i programmeringsarbeidet ble også elever uten tidligere interesse interessert i programmering.

Etter å ha gjennomført observasjoner og fokusgruppeintervjuer knyttet til motivasjon hos ungdomsskoleelever, kom det frem at undervisningsopplegget Internett fanger har en positiv

innvirkning på elevers motivasjon. Det viste seg at de fleste elever har troen på at de skal klare gjennomføre programmeringsaktiviteten med micro:bit, uavhengig om elevene har mye eller lite erfaring med programmering fra før av. De fleste elevene i utvalgte viste også god utholdenhet ved at de holt seg til oppgaven gjennom hele undervisningsøkten. Mine funn styrkes ved at annen forskning har funnet liknende resultater. Hvor lenge elevene vil være motivert for programmering med micro:bit er det vanskelig å si noe om, da studien ikke har intervjuet elever etter arbeid med programmering med micro:bit over tid.

9.1. Forslag til videre arbeid

Et viktig funn i studien er at elever som tidligere ikke hadde fått til oppgaven, fikk mestring da de gjennomførte programmeringsaktiviteten med micro:bit knyttet til undervisningsopplegget Internett fanger. Det kan gi indikasjoner på at god støtte, ved instruksjoner fra for eksempel PowerPoint, kan bidra til at elevene kan få til programmering, som igjen vil bidra til mestring og motivasjon. Derfor vil et forslag være å lage flere løp i undervisningsopplegg knyttet til programmering med micro:bit, hvor det er ulik grad av støtte. Dette for å gi elevene utfordringer, samtidig som at elevene kan velge et annet løp med mer støtte ved behov. Dette forslaget støttes av at elevene påpeker at det tar lang tid når en først trenger hjelp. Derfor vil det være behov for å støtte elevene i programmeringsarbeidet, slik at elevene kan løse oppgavene på egenhånd.

Et annet viktig funn er at det er flere utfordringer knyttet til mestring når elevene programmerer med micro:bit. Derfor tenker jeg det er lurt å modellere elevene i algoritmisk tenkning, slik at elevene blir bevisst på hvordan en skal gå frem når en programmerer. Det vil også kunne bidra til at elevene tar med seg ferdigheter fra programmering til å løse andre problemer. I tillegg vil elevene muligens være i stand til å løse problemer på egenhånd, eller i samarbeid med andre elever, når de skulle stå fast i programmeringsarbeidet. Ved at elevene tilegner seg ferdigheter i algoritmisk tenkning, vil de være i stand til å løse programmeringsoppgaver på en systematisk måte, som vil bidra til mer mestring og motivasjon for fremtidig programmeringsarbeid med micro:bit. I tillegg vil elevene ved å oppleve mer mestring, også muligens oppleve programmering mer relevant i forhold til ulike dimensjonene av relevans.

Litteratur

- Andersen, S. S. (2013). *Casestudier. Forskningsstrategi, generalisering og forklaring* (2. utg.). Fagbokforlaget.
- Ball, T., Protzenko, J., Bishop, J., Moskal, M., de Halleux, J., Braun, M., Hodges, S. & Riley, C. (2016). Microsoft Touch Develop and the BBC micro:bit. *2016 IEEE/ACM 38th International Conference on Software Engineering Companion (ICSE-C)*, 637-640. <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7883359>
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy. The Exercise of Control*. W. H. Freeman and Company.
- Barefoot Computing. (2021). <https://www.barefootcomputing.org>
- BBC. (2015, 6. juli). BBC and partners unveil the landmark BBC micro:bit. *BBC*. <https://www.bbc.co.uk/mediacentre/mediapacks/microbit/>
- Berggren, S. & Jom, P. (2019, 21. november). Fagartikkel: Lærerne er positive til programmering - men mangler kunnskap. *utdanningsnytt.no* <https://www.utdanningsnytt.no/fagartikkel/fagartikkel-laererne-er-positive-til-programmering---men-mangler-kunnskap/220753>
- Bircan, H. & Sungur, S. (2016). The role of motivation and cognitive engagement in science achievement. *Science Education International*, 27(4), 509-529. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1131144.pdf>
- Blocksgaard, L. & Tanggaard Andersen, P. (2012). Fokusgruppeinterviewet. Når gruppedynamikken er redskapet. I M. Hviid Jacobsen & S. Qvotrup Jensen (Red.), *Kvalitative utfordringer* (s. 25-46). Hans Reitzels Forlag.
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Brinkmann, S. & Tanggaard, L. (2010). *Kvalitative metoder en grundbog*. Hans Reitzels Forlag.
- Brinkmann, S. & Tanggaard, L. (2020). Kvalitative metoder, tilgange og perspektiver: en introduktion. I S. Brinkmann & L. Tanggaard (Red.), *Kvalitative metoder. En grundbog* (s. 15-32). Hans Reitzels Forlag.
- Cohen, L., Manion, L. & Morisson, K. (2007). *Research methods in education* (6. utg.). Routledge.

- Cook, D. A. & Artino Jr, A. R. (2016). Motivation to learn: an overview of contemporary theories. *Medical education*, 50(10), 997-1024. <https://doi.org/10.1111/medu.13074>
- Dalen, M. (2011). *Intervju som forskningsmetode* (2. utg.). Universitetsforlaget AS.
- Dalland, O. (2020). *Metode og oppgaveskriving* (7. utg.). Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Drolsum Haraldsrud, A., Andersen Sveinsson, H. & Hillestad Løvold, H. (2020). *Programmering i skolen*. Universitetsforlaget AS.
- Eccles, J. S. & Wigfield, A. (2002). Motivational Beliefs, Values, and Goals. *Annual Review of Psychology*, 53, 109-132. <https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.psych.53.100901.135153>
- Eggen, P. O., Bøe, M. V., Fimland, N., Johansen, A., Nilsen, T., Olsen, R. V., Reitan, B., Tsigaridas, K. G., Urdah, H. & Øren, F. (2015). *Naturfaget i norsk skole. Anno 2015* (Fagjennomgang av naturfagene). Utdanningsdirektoratet. <https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/forskningsrapporter/naturfag-rapport.pdf>
- Eikeseth, U. (2013, 7. desember 2103). *Slik kan vi løse realfagkrise*. forskning.no <https://forskning.no/barn-og-ungdom-biofag-matematikk/slik-kan-vi-loyse-realfagkrise/592784>
- Fangen, K. (2010). *Deltagende observasjon* (2. utg.). Vigmostad & Bjørke AS.
- Finstad, H. (2008, 19. november 2008). *Kronikk: Hvordan motiverer vi motiverte elever?* forskning.no. <https://forskning.no/matematikk-kronikk-kjemi/kronikk-hvordan-motiverer-vi-motiverte-elever/1183369>
- Frøjd, E. K. & Heie, M. (2020, 8. desember 2020). *Norske ungdomsskoleelever har mye lavere kompetanse i naturfag sammenlignet med våre nordiske naboland*. forskning.no. <https://forskning.no/barn-og-ungdom-partner-pedagogiske-fag/norske-ungdomsskoleelever-har-mye-lavere-kompetanse-i-naturfag-sammenlignet-med-vare-nordiske-naboland/1779158>
- Gibbons, P. (2015). *Scaffolding language, scaffolding learning : Teaching second language learners in the mainstream classroom* (2. utg.). Heinemann.
- Gibson, S. & Bradley, P. (2017). A study of Northern Ireland Key Stage 2 pupils' perceptions of using the BBC Micro:bit in STEM education. *The STeP Journal Student Teacher Perspectives* 4(1), 15-41. <https://ojs.cumbria.ac.uk/index.php/step/article/view/374>
- Grønmo, S. (2016). *Samfunnsvitenskapelige metoder* (2. utg.). Vigmostad & Bjørke AS.
- Halfacree, G. (2018). *The official BBC micro : bit user guide*. John Wiley & Sons, Inc.
- Halkier, B. (2010). *Fokusgrupper*. Gyldendal Norsk Forlag AS.

- Heie, M. & Koppang Frøjd, E. (8. desember, 2020). Er naturfag i trøbbel? *Det utdanningsvitenskapelige fakultet ved Universitetet i Oslo*.
<https://www.uv.uio.no/ils/forskning/aktuelt/aktuelle-saker/2020/er-naturfag-i-trobbel.html> (3. juni, 2021)
- Heyerdahl, N. (2015, 8. august 2015). *Lærer naturfag i sommerferien*. forskning.no.
<https://forskning.no/skole-og-utdanning-naturvitenskap/laerer-naturfag-i-sommerferien/479362>
- Hidi, S. & Renninger, K. A. (2006). The Four-Phase Model of Interest Development. *Educational Psychologist*, 41(2), 111-127.
https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_4
- Hsieh, H.-F. & Shannon, S. E. (2005). Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *QUALITATIVE HEALTH RESEARCH*, 15(9), 1277-1288.
<https://doi.org/10.1177/1049732305276687>
- Hudson, M.-A., Baek, Y., Ching, Y.-h. & Rice, K. (2020). Using a Multifaceted Robotics-Based Intervention to Increase Student Interest in STEM Subjects and Careers. *Journal for STEM Education Research*, 3, 295-316. <https://doi.org/10.1007/s41979-020-00032-0>
- Jensen, K. & Tronsmo, E. (2016). Ny kunnskap - nye arenaer for pedagogisk arbeid. I O. A. Kvamme, T. Kvernbekk & T. Strand (Red.), *Pedagogiske fenomener. En innføring* (s. 307-315). Cappelen Damm AS.
- Jiang, S. & Wong, G. K. W. (2017). Assessing Primary School Students' Intrinsic Motivation of Computational Thinking. *2017 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE)*, 469-474.
<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8252381>
- Johannessen, A., Tufte, P. A. & Christoffersen, L. (2021). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (6. utg.). Abstrakt Forlag AS.
- Johnson, R. B. & Christensen, L. (2019). *Educational research : quantitative, qualitative, and mixed approaches* (7. utg.). SAGE.
- Kleven, T. A. & Hjordemaal, F. R. (2018). *Innføring i pedagogisk forskningsmetode. En hjelp til kritisk tolkning og vurdering*. Vigmostad & Bjørke AS.
- Kolstø, S. D. (2006). Et allmenndannende naturfag. Fagets betydning for demokratisk deltakelse. *NorDiNa*, (5), 82-99. <https://doi.org/10.5617/nordina.416>

- Krnaáč, R., Cápav, M. & Koprda, Š. (2020). Education with physical device BBC micro:bit. *2020 18th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA)*, 352-357. <https://doi.org/10.1109/ICETA51985.2020.9379166>
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Nye læreplaner for bedre læring i fremtidens skole*. <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/nye-lareplaner-for-bedre-laring-i-fremtidens-skole/id2632829/>
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg.). Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Larsen, A. K. (2017). *En enklere metode. Veiledning i samfunnsvitenskapelig forskning* (2. utg.). Vigmostad & Bjørke AS.
- Lim Tan, A., Gillies, R. & Jamaludin, A. (2021). A Case Study: Using a Neuro-Physiological Measure to Monitor Students' Interest and Learning during a Micro:Bit Activity. *Education Sciences*, 11(8), 1-14. <https://doi.org/10.3390/educsci11080379>
- Milic, M., Kukuljan, D. & Krelja, K., Elena. (2018). Micro:Bit Implementation in ICT Education. *The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences (EPESS)*, 11, 128-133. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/586833>
- NOU 2020:2. (2020). *Fremtidige kompetansebehov III*. <https://www.regjeringen.no/contentassets/053481d65fb845be9a2b1674c35d6d14/nou/pdfs/nou202020200002000dddpdfs.pdf>
- Olsen, R. V. (2018). Tjue år med internasjonale skoleundersøkelser i Norge. Bakgrunn, læringspunkter og veien videre. I J. K. Björnsson & R. V. Olsen (Red.), *Tjue år med TIMSS og PISA i Norge. Trender og nye analyser* (s. 12-31). Universitetsforlaget.
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode : en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kausstudier* (2. utg.). Universitetsforlag AS?
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
- Sentance, S., Waite, J., Hodges, S., MacLeod, E. & Yeomans, L. (2017). "Creating Cool Stuff": Pupils' Experience of the BBC micro:bit. *SIGCSE '17: Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education*, 531-536. <https://doi.org/10.1145/3017680.3017749>
- Sentance, S., Waite, J., Yeomans, L. & MacLeod, E. (2017). Teaching with physical computing devices: the BBC micro:bit initiative. *WiPSCE '17: Proceedings of the*

- 12th Workshop on Primary and Secondary Computing Education, 87-96.
<https://doi.org/10.1145/3137065.3137083>
- Sevik, K. (2018). *Notat om programmering i skolen* (Kvalitet og kompetanse). Utdanningsdirektoratet. <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/profesjonsfaglig-digital-kompetanse/notat-om-programmering-i-skolen/>
- Shute, V. J., Sun, C. & Asbell-Clark, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, 142-158.
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.09.003>
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse* (3. utg.). Gyldendal Akademisk.
- Skaperskolen. (2021, 12. desember). *Internett fanger, 8.–10. trinn*. Hentet 12. desember fra <https://skaperskolen.no/8-10-trinn/internett-fanger/>
- Skaperskolen. (2022, 1. mai). *Støttestrukturer*. Hentet 1. mai fra <https://skaperskolen.no/stottestrukturer-2/>
- Skaperskolen. (2022, 20. april). *Planleggingsverktøyet «Boblemodellen»*. Hentet 1. mai fra <https://skaperskolen.no/planleggingsverktoyet-boblemodellen/>
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (1996). *Selvoppfatning, motivasjon og læringsmiljø*. Tano A.S.
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2015). *Motivasjon for læring. Teori og praksis*. Universitetsforlaget AS.
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2018). *Skolen som læringsarena. Selvoppfatning, motivasjon og læring* (3. utg.). Universitetsforlaget AS.
- So, W. W. M. (2021). Does computation technology matter in science, technology, engineering and mathematics (STEM) projects? *Research in Science & Technological Education*, 1-19. <https://doi.org/10.1080/02635143.2021.1895099>
- Staberg, R. L., Tanberg, C. & Grindeland, J. M. (2020). *Biologididaktikk for lærere*. Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Stigum Gleiss, M. & Sæther, E. (2021). *Forskningsmetode for lærerstudenter. Å utvikle ny kunnskap i forskning og praksis*. CAPPELEN DAMM AS.
- Stortingsmelding. (2011). *Motivasjon*.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/0b74cdf7fb4243a39e249bce0742cb95/no/pd/fs/stm201020110022000dddpdfs.pdf>
- Strandkleiv, O. I. (2006). *Motivasjon i praksis. Håndbok for lærere*. Elevsiden DA.
- Stuckey, M., Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R. & Eilks, I. (2013). The meaning of ‘relevance’ in science education and its implications for the science curriculum.

- Studies in Science Education*, 49(1), 1-34.
<https://doi.org/10.1080/03057267.2013.802463>
- Tanggaard, L. & Brinkmann, S. (2020). Interviewet: samtalen om forskningsmetode. I S. Brinkmann & L. Tanggaard (Red.), *Kvalitative metoder. En grundbog* (s. 33-64). Hans Reitzels Forlag.
- Tjora, A. (2021). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (4. utg.). Gyldendal Norsk Forlag AS.
- TRELIS. *TRELIS - Teachers Research Literacy for Science teaching*
<https://uni.oslomet.no/trelis/>
- Utdanningsdirektoratet. (2019). *Algoritmisk tenkning*. <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/profesjonsfaglig-digital-kompetanse/algoritmisk-tenkning/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020a). *Formålet med opplæringen*. Udir.
<https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/formalet-med-opplaringen/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020b). *Grunnleggende ferdigheter* (NAT01-04).
<https://www.udir.no/lk20/nat01-04/om-faget/grunnleggende-ferdigheter>
- Utdanningsdirektoratet. (2020c). *Kjerneelementer* (NAT01-04).
<https://www.udir.no/lk20/nat01-04/om-faget/kjerneelementer>
- Utdanningsdirektoratet. (2020d). *Kompetansemål og vurdering. Kompetansemål etter 10. trinn* (NAT01-04). <https://www.udir.no/lk20/nat01-04/kompetansemaal-og-vurdering/kv78>
- Videnovik, M., Zdravevski, E., Lameski, P. & Trajkovik, V. (2018). The BBC Micro:bit in the International Classroom: Learning Experiences and First Impressions. *IEEE Xplore*, 1-5.
https://www.researchgate.net/publication/326211833_The_BBC_microbit_in_the_classroom_learning_experience_and_first_impressions
- Voštinár, P. (2020). Motivational Tools for Learning Programming in Primary Schools. *Central-European Journal of New Technologies in Research, Education and Practice*, 2(1), 97-106. <http://ojs.elte.hu/cejntrep/article/view/420/383>
- Voštinár, P. & Knežník, J. (2020). Experience with teaching with BBC micro:bit. *2020 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 1306-1310.
<https://ieeexplore.ieee.org/document/9125278>
- Vygotsky, L. S. (2001). Interaksjon mellom læring og utvikling (B. Christensen, Overs.). I E. L. Dale (Red.), *Om utdanning. Klassiske tekster* (s. 151-165). Gyldendal Norsk Forlag AS.

- Wei, X., Lin, L., Meng, N., Tan, W., Kong, S.-C. & Kinshukf. (2021). The effectiveness of partial pair programming on elementary school students' Computational Thinking skills and self-efficacy. *Computers & Education*, 160, 1-15.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104023>
- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L. & Wilensky, U. (2015). Defining Computational Thinking for Mathematics and Science Classrooms. *Journal of science education and technology*, 25(1), 127-147.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10956-015-9581-5>
- Wigfield, A. (1994). Expectancy-Value Theory of Achievement Motivation: A Developmental Perspective *Educational Psychology Review*, 6(1), 49-78.
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/BF02209024.pdf>
- Wigfield, A. & Eccles, J. S. (2000). Expectancy–Value Theory of Achievement Motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 68-81.
<https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1015>
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
<https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>
- Woolfolk, A. E., Pettersson, T., Ragnheiður, K. & Nygard, M. (2014). *Pedagogisk psykologi*. Fagbokforlaget.
- Wormnæs, O., Wikan, U., Stene-Johansen, K., Lødrup, H., Christoffersen, S. A., Boe, E., Ariansen, P., Aalen, R. B., Maus, A., Mathiesen, T., Roll-Hansen, N. & Kalland, A. (1996). *Vitenskap - Enhet og mangfold*. Ad Notam Gyldendal.
- Yadav, A., Zhou, N., Mayfield, C., Hambruch, S. & Krob, J. T. (2011). Introducing Computational Thinking in Education Courses. *SIGCSE '11: Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education*, 465-470.
<https://doi.org/10.1145/1953163.1953297>
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications. Design and methods* (6. utg.). SAGE Publications, Inc.
- Ødegaard, M. & Arnesen, N. E. (2010). Hva skjer i naturfagklasserommet? – resultater fra en videobasert klasseromsstudie; PISA+. *NorDiNa*, 6(1), 16-32.
<https://www.naturfagsenteret.no/c1405589/binfil/download2.php?tid=1568682>

Vedlegg

Vedlegg 1 – Observasjonsskjema

Vedlegg 1 - Oversikt over observasjonsskjema brukt som en del av datainnsamling.

<u>Observasjonsskjema</u>			
Dato:			
Skole:			
Gruppe:			
Klokkeslett:			
Tegn etter motivasjon:			
Interesse, engasjement, konsentrasjon			
<ul style="list-style-type: none">• Tid for å sette i gang• Konsentrere seg om oppgaven.• Gir opp/Gir ikke opp• Engasjement			
Observasjon	Tolkning	Motivasjons teori	Viktig til intervju

Vedlegg 2 – Intervjuguide

Vedlegg 2 - Intervjuguide brukt til fokusgruppeintervjuer.

<h2>Intervjuguide (Samtale med elever)</h2> <p>Velkommen til denne uformelle samtalen om programmering i naturfag.</p> <p>Som dere kanskje har fått med dere holder vi på med å undersøke elevers algoritmiske tenkning og motivasjon for naturfag ved arbeid med undervisningsopplegget <i>Internett fanger</i>. Målet er å finne ut hvordan programmering kan brukes på en god måte i naturfag, samt forbedre undervisningsopplegget dere har vært med på.</p> <p>Deres deltakelse vil være til stor hjelp for oss i arbeidet med dette.</p>

Det som skal skje nå er at vi kommer til å stille dere noen spørsmål om **hva dere gjorde og hvordan dere tenkte** da dere løste oppgaven med **Micro:Bit** i undervisningen dere deltok i. I tillegg vil jeg stille spørsmål om hva som var **interessant, engasjerende og spennende** ved opplegget. Og så kommer jeg til å spørre dere litt om hva dere tenker om naturfag generelt. Her er det **ingen rette eller gale svar**. Jeg er ute etter deres personlige meninger. Dere må gjerne **kommentere og diskutere hverandres svar**, da målet er å få dere til å prate mest mulig. Innimellom kommer jeg til å bryte inn med et spørsmål for å **passé på at vi dekker de temaene vi undersøker**. Men det finnes helt sikkert interessante tanker som jeg ikke har tenkt på at jeg kunne spørre om. Derfor er det veldig bra hvis dere drar diskusjonen litt utover konkrete svar på akkurat det jeg spør om. Bare prøv å pass på at det **kun er en person som snakker om gangen**. Ellers kan det bli vanskelig å høre gjennom lydopptaket etterpå.

Jeg vil nemlig ta **lydopptak av samtalen** deres. Opptaket skal brukes som et datagrunnlag i undersøkelsen. Det er bare forskergruppen som har tilgang til opptaket. Og dere vil ikke bli identifisert med navn eller kunne gjenkjennes i rapporter fra forskningen. Vi har **taushetsplikt** om hvem som har sagt hva.

Det er selvfølgelig helt **frivillig å delta** i samtalen. Dere kan **trekke dere når som helst** uten grunn. Da er det bare å forlate rommet stille og rolig.

Er det noe som er uklart, eller har dere noen spørsmål før vi begynner?

Er det noen som har lyst til å trekke seg nå før vi starter?

Den er god, da setter vi i gang.

Innledning:

Da tenkte jeg vi skulle ta en rask **navnerunde**. ... "Takk".

Deltakernes tidligere erfaringer med og kunnskaper om programmering

- **Har dere lært om programmering tidligere?**

Hvis nei: Gå videre til neste punkt

Hvis ja:

- Har dette vært en del av undervisningen, eller har det vært et frivillig opplegg utenom skoletid?
- Driver dere med noe liknende på fritiden?
 - Gaming, app-utvikling
- Hadde dette noe å si for hvordan dere jobbet med oppgaven i timen?
- **Hva syns dere om å jobbe med programmering?**
 - Liker --> Hvorfor/ hva er det som gjør det?
 - Mestring, lett, utfordrende, kreativitet
 - Liker ikke --> Hvorfor/ hva er grunnen til det?
 - Er det *noen* deler som kan være gøy, andre deler kjedelig eller vanskelig?
 - *Jeg la merke til at... Virket som at dere syns dette... var spennende...*
- **Hvordan vil dere forklare hva programmering er?**
 - Hva gjør dere når dere programmerer? Kan dere sette ord på dette?
Hvis eleven kun svarer: «Jeg henter frem blokkene i programmet» osv..
 - Hvordan vet du hvilke blokker du skal bruke?
 - Forklare begreper innen koding. Variabel, løkke, ...
 - ..
- **Har dere eksempler på hva dere har brukt programmering til på skolen?**
Hvis nei:
 - Hva kunne det ha blitt brukt til?
 - Har dere hørt om noen andre klasser, skoler, venner har brukt programmering på skolen?
 Hvis ja:
 - Hadde det vært morsomt å bruke det i andre fag/andre sammenhenger?
 - Hvorfor ville det vært gøy?
 - Hvorfor tenker dere det er lurt?
- **Kan dere komme på eksempler på noe dere bruker i hverdagen som er programmert?**
(Kan komme med eksempel)
 - Har noen av dere Vipps?
 - Apper (Vipps), nettsider (VG), spill, relevans for yrkeslivet
 - Hva hjelper disse eksemplene oss til?

- *For at disse skal fungere, så må noen programmere dem.*

- **Vet dere om noen yrker hvor en bruker programmering?**

- Hvordan brukes programmeringen, hvordan er det til hjelp for jobben?
- *Skal gjøre hverdagen/jobben enklere.*
- Hvor har dere lært om dette? På skolen, foreldre, TV, Internett?
- Er dette noe dere kunne tenkt dere å jobbe med?

Kort om intervjuobjektets forventinger

- **Hva har dere lært om i timen?**

- Hvis de svarer hva de har gjort, så kan vi spørre: Hva var hensikten med å gjøre dette (programmere)?
- Få frem Internett som system, Micro:Bit, hvordan enheter kan kobles til en trådløs ruter. Sender/mottaker.
- Hvordan hjelper modellen/programmeringsaktiviteten til å vise hvordan hjemmeruteren fungerer?
 - Powerpoint m/instruksjoner
- «Da dere jobbet med ..., la jeg merke til at... (observasjonseksempel). Kan dere snakke litt om hva dere tenkte/gjorde her?».

Hoveddel:

Deltakernes tanker om selve undervisningen

- (Merge de to neste punktene?)

- **Vil noen av dere gjenfortelle hva dere har gjort?**

Hvordan gikk dere frem da dere løste oppgaven?)

Be elevparene om å forklare/beskrive "stegene" de gjorde da de jobbet med micro-biten. Først be par 1, så få par 1 til å forklare det på sin måte.

(La dem bruke/forklare ut ifra modellen de har laget. Oppskriftshefte/bilde)

- Forklar prosessen, hvordan dere tenkte?
- Kan dere forklare hvorfor dere har valgt å ta med akkurat disse delene?
Tegne det slik, utforming av modell?
- På hvilke måter er disse micro:bitene en modell for hjemmeruteren?
- Brukte dere noen spesielle løsningsmetoder?

- *Hint: Steg for steg, bryte ned, samarbeid, prøv og feile, generalisering (Den algoritmiske tenkeren)...*
- *Vise til konkret eksempel fra observasjon*
- Hvor, hvordan har dere lært dere disse?
- **Kodene i oppskriften**
 - **Hva gjør de ulike “stegene”?**
 - **Hvorfor fungerer de?**
 - **Hvilke andre måter kunne man satt opp “oppskriften”?**
- Hva gjorde dere da dere stod fast i en oppgave?
 - *Arbeids- og tankemåter*
 - *Se på andre (modellering), starte på nytt, feilsøke...*
- Hva gjorde dere som hjalp dere til å forstå problemet?
 - Hvordan hjalp dette dere videre i oppgaven?
- **Var det noe dere prøvde som ikke fungerte?**

Komme med eksempler fra observasjon

 - Hvordan fant du ut at det ikke kom til å lede deg til en løsning?
 - Hvordan forstod du at du måtte gjøre noe annerledes?
 - Hvordan opplevde dere å stå fast/at det ikke ble riktig med en gang?
- **Kan noe dere gjorde i denne oppgaven hjelpe dere til å løse andre oppgaver?**
 - *Dere sa jo tidligere at... Bryte ned i mindre biter... Er ikke det overførbart? Brukes i andre oppgaver?*
 - Micro:bit til andre ting i naturfag?
 - *Jeg la merke til at noen gjorde dette... Er denne måten å tenke på nyttig for andre problemer?*
- **Hvordan opplevde dere å gjennomføre denne aktiviteten?**

(Mulig dette kommer med under hva gjort i timen!)

 - Var det noe ved oppgaven som dere opplevde som spesielt spennende, interessant, motiverende eller engasjerende?
 - Hva var det som gjorde det mer spennende, interessant eller motiverende?

- Hvilke deler/ har dere noen eksempler på hvorfor?
- Hva er grunnen til at dere synes dette?
- *Jobbe på PC/iPaden og få se resultatet på micro:biten.
(Software/Hardware)*
 - *Jeg la merke til at dere*
 - *Koble til hendelser/observasjoner*
 - «Da dere jobbet med..., la jeg merke til at... Kan dere snakke litt om hva dere tenkte/gjorde her?».
- Var det deler ved oppgaven som var mer utfordrende/ ikke like interessant?
 - Hvilke(n) og hvorfor?
- Sammenliknet med annen naturfagundervisning – hvordan var dette?
 - Liker dere/ liker dere ikke naturfag? Hvorfor?
- Hvordan syntes dere det var å jobbe i par/grupper?
 - Skulle dere helst jobbet alene?
 - Hvordan ville det ha vært annerledes i forhold til gruppearbeid?

Deltakernes refleksjon omkring læringsutbytte/ videre arbeid/ problemløsning

- **Tenkte dere at dere kom til å få til oppgaven med en gang dere fikk oppgaven?**
 - Hvorfor/ Hvorfor ikke?
 - Var det deler av oppgaven dere var kjent med fra før?
 - *Dere sa jo tidligere at dette.... var utfordrende. Var dette noe dere hadde sett for dere?*
 - Hva fikk dere til å holde på med oppgaven, fortsette...(selv om du ikke nødvendigvis fikk det til med en gang)?
 - Støttestrukturer (Medelever, lærere, nettsider, kravspesifikasjon...)
 - Motivasjon (Indre, ytre)
- **Etter opplegget, har dere lyst til å jobbe mer med liknende oppgaver?**
 - Interesse eller for karakterens skyld?
 - Vil dere lære mer om programmering?
 - Hva slags tanker har dere omkring Internett/Hjemmeruter nå?
 - Hva vil dere da jobbe mer med?

- *Koble til det de tidligere har snakket om. Snakket i stad om andre måter å bruke programmering på i naturfag...*

- **Kan dere si noe om hva dere har lært?**

- Kan dere nevne et eksempel på hva dere har lært?
 - Om programmering.
 - Problemløsning.
 - Naturfag/teknologi. Modell – en måte å beskrive et fenomen
 - Hva betyr modell?
 - Hvordan får modellen frem at dette er et system?
 - Hva forstår du bedre nå enn før timen?
 - Programmering.
 - Naturfag.
- Hvorfor er dette noe du husker/ nevner dette eksemplet?

Avslutning:

- Til slutt: Er det noe dere tenker at jeg burde spørre om, eller noe mer dere vil dele?

Takk for at dere ble med.

Måter å bryte av på:

- Jeg så at dere klarte å løse problemet! Supert – men kan dere fortelle meg mer om...
- Takk for at dere deler og er så ivrige! Nå tenker vi går videre til dette spørsmålet:...
- Vi må nesten gå videre for å få tid til å snakke om det vi hadde tenkt...

Spørsmål som kan stilles for å sørge for rett forståelse av elevsvar:

- Har jeg forstått deg rett når du sier at ...?

Vil du delta i forskningsprosjektet
”Algoritmisk tenkning og motivasjon i programmeringsaktivitet”?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke hva elever får jobbet med, refleksjoner underveis og i etterkant av undervisning som inkluderer programmering. I tillegg skal vi se på hva som påvirker elevenes motivasjon i undervisningen. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

I forbindelse med våre masteroppgaver ved OsloMet - storbyuniversitetet, ønsker vi din deltagelse i våre forskningsprosjekter. Vi tar vår master i naturfag og ønsker å studere algoritmisk tenkning og motivasjon ved programmering. Formålet med prosjektene er å undersøke hva som påvirker elevens motivasjon og hvordan undervisningen tilrettelegger for utvikling av algoritmisk tankegang.

Vi ønsker å studere hvilke strategier dere bruker, hvordan dere jobber når dere skal finne en løsning på oppgaven. I tillegg hva elever tenker er interessant, engasjerende og motiverende ved undervisningen. For å få innsikt i dette vil vi både observere og intervjuer elever som deltar i leksjonen.

I undervisningen skal dere arbeide både skriftlig og muntlig i grupper, og programmere MicroBit. Det naturfaglige temaet for undervisningen er Internett som system.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

OsloMet – storbyuniversitetet er ansvarlig for prosjektet. Prosjektansvarlig er Katarina Pajchel, førsteamanuensis ved OsloMet - storbyuniversitetet, og Siv Gundrosen Aalbergsjø, førsteamanuensis ved OsloMet - storbyuniversitetet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Vi kom i kontakt med naturfagslæreren deres da vi var på samme kurs. Her fikk vi en innføring i et undervisningsopplegg som vi ønsket å undersøke i forbindelse med våre masteroppgaver. Læreren deres underviser elever i riktig alder, samt var villig til å teste ut det vi lærte på kurset i sin undervisning. Vi avtalte med læreren deres at vi kunne komme å se på gjennomføringen av dette.

Hva innebærer det for deg å delta?

Elever som velger å delta i prosjektet vil bli observert i undervisningen læreren din gjennomfører. Elever vi kun bli observert når vi er til stede, og det er når elever arbeider på stasjon 2. Som en del av undervisningen vil elever også levere inn noen refleksjonsnotater de skriver underveis i arbeidet. Dette ønsker vi å bruke som datamateriale i våre masteroppgaver.

Det vil bli tatt opp lyd underveis i undervisningen. Lydopptakerne som brukes, plasseres slik at det kun er de elevene som har gitt samtykke i å delta, som blir med. Under observasjonene vil det også bli skrevet notater av det vi ser dere gjør, hvordan deres engasjement er, valg dere tar og løsningsmetoder. Vi vil bare gjøre notater av de som deltar i forskningen.

Du vil kunne bli spurt om å være med i et fokusgruppeintervju. Hvis du velger å delta på det, vil du bli med på en samtale sammen med noen andre elever. Her vil vi spørre om hva du/dere syntes om undervisningen, få høre mer om hvordan dere løste oppgaven(e) og tanker rundt deres motivasjon. Det vil bli tatt lydopptak av samtalen, slik at det vil være lettere for oss å huske hva som ble sagt. Alle lydopptakene vil bli slettet etter endte prosjekter, og det er kun anonymiserte utdrag fra opptakene som brukes i masteroppgavene.

Dersom noen foresatte ønsker mer informasjon om gjennomføringen, eventuelt ønsker innsyn i spørsmålene som stilles i intervjuet, kan dere få tilgang på dette ved å ta kontakt med oss på forhånd.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta, eller senere

velger å trekke deg. Det som blir gjort i forskningsprosjektet, vil ikke påvirke ditt forhold til skolen/lærer. Det vil heller ikke påvirke karakterer.

Dersom du ikke ønsker å delta i prosjektet kan du likevel delta i undervisningen, og arbeidet ditt blir ikke samlet inn. Det vil bli sikret at de som ikke ønsker å delta ikke kommer med i lydopptak til forskningen.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

Våre masteroppgaver er en del av et større forskningsarbeid/-prosjekt, TRELIS, Referanse/prosjektnummer: 165347.

(Navn på meldeskjemaet: TRELIS – lærerstudenters og læreres oppfatninger og erfaringer med programmering og modellering – men TRELIS gar flere meldeskjemaer i NSD, en per arbeidspakke. Denne er for arbeidspakke 5).

Opplysninger om deg vil kun være tilgjengelig for masterstudenter, masterveiledere og TRELIS-prosjektet. Dette forskningsprosjektet deler vi datamaterialet med.

På refleksjonsnotatet skriver dere fornavn. Fornavnet vil vi erstatte med en kode som lagres på egen navneliste adskilt fra øvrig data. Dersom det kommer noen personopplysninger frem i lydopptaket eller i andre deler av studien, vil de bli slettet og inngår ikke i forskningen. Det som inngår i datamaterialet er lydopptak, refleksjonsnotater og observasjonsnotater. Dette krypteres og lagres på en harddisk som kun er tilgjengelig for de som skal ha tilgang. Innsamlet elevarbeid lagres sikkert.

Deltakerne i prosjektet vil ikke kunne bli gjenkjent i publikasjon.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er i juni 2022. Opplysninger om deg og ditt arbeid vil bli lagret kryptert og sikkert underveis. Ved godkjente masteroppgaver, vil alt datamateriale lagres etter publisert forsknings standard. Det innebærer transkripsjoner av opptak, refleksjonsnotater og observasjonsnotater. TRELIS vil muligens bruke transkribert og anonymisert datamateriale videre i fremtidig arbeid.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- å få slettet personopplysninger om deg, og
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

-

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra OsloMet - storbyuniversitetet har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- OsloMet – storbyuniversitetet ved Martin Løvdahl - student
 - Mail: s198097@oslomet.no
- OsloMet - storbyuniversitetet ved Kristin Ausland – student
 - Mail: s313589@oslomet.no
- OsloMet – storbyuniversitetet ved Katarina Pajchel - veileder
 - Mail: katarina.pajchel@oslomet.no
- OsloMet - storbyuniversitetet ved Siv Gundrosen Aalbergsjø - veileder
- Vårt personvernombud: Ingrid S. Jacobsen
 - Mail: personvernombud@oslomet.no

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Siv Gundrosen Aalbergsjø

Martin Løvdahl

Katarina Pajchel

(Veiledere)

Kristin Ausland

(Studenter)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Algoritmisk tankegang og motivasjon tilknyttet programmering», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i observasjon under undervisning
- å delta i fokusgruppeintervju
- å dele refleksjonsnotater som gjøres i undervisningen
- at masterstudentene kan innad i prosjektene dele relevante opplysninger om meg

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3 – NSD godkjenning av prosjektet

Vedlegg 4 - Meldeskjema for behandling av personopplysninger.

Vurdering

Referansenummer

503924

Prosjekttittel

Masteroppgave programmering

Behandlingsansvarlig institusjon

OsloMet – storbyuniversitetet / Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier /
Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning

Prosjektperiode

16.08.2021 - 31.08.2022

Meldeskjema

Dato

26.10.2021

Type

Standard

Kommentar

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg den 26.10.2021, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

DEL PROSJEKTET MED PROSJEKTANSVARLIG

For studenter er det obligatorisk å dele prosjektet med prosjektansvarlig (veileder). Del ved å trykke på knappen «Del prosjekt» i menylinjen øverst i meldeskjemaet. Prosjektansvarlig bes akseptere invitasjonen innen en uke. Om invitasjonen utløper, må han/hun inviteres på nytt.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 31.08.2022.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake.

Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

LÆRERES TAUSHETSPLIKT

Lærere har taushetsplikt, og det er viktig at intervjuene gjennomføres slik at det ikke samles inn opplysninger som kan identifisere enkeltelever eller avsløre taushetsbelagt informasjon. Vi anbefaler at du er spesielt oppmerksom på at ikke bare navn, men også identifiserende bakgrunnsopplysninger må utelates, som for eksempel alder, kjønn, navn på skole, diagnoser og eventuelle spesielle hendelser. Vi forutsetter også at dere er forsiktig ved å bruke eksempler under intervjuene. Studenten og læreren har et felles ansvar for det ikke kommer frem taushetsbelagte opplysninger under intervjuet. Vi anbefaler derfor at studenten minner læreren om taushetsplikten før intervjuet startet.

PERSONVERNPRINSIPPER

NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om: · lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen · formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke behandles til nye, uforenlige formål · dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet · lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), og dataportabilitet (art. 20).

NSD vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

Ved bruk av databehandler (spørreskjemaleverandør, skylagring eller videosamtale) må behandlingen oppfylle kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29. Bruk leverandører som din institusjon har avtale med.

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og/eller rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde: <https://www.nsd.no/personverntjenester/fyll-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema>. Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Kontaktperson hos NSD: Silje Fjelberg Opsvik

Lykke til med prosjektet!