

MASTEROPPGAVE

M1GLU17H

Mai 2022

Programmering som tilpasset opplæring for fremtidens problemløsere: En studie av elever
med stort læringspotensial

Programming as adapted training for future problem solvers: A study of gifted students

Vitenskapelig

30 stp. oppgave

Gabriella Petronella van den Bosch



OsloMet – storbyuniversitetet

Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier

Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning

Forord

Denne masteroppgaver symboliserer slutten på en lang, men spennende studietid. Jeg har gjennom arbeidet med denne oppgaven fått fordype meg i noe som jeg synes er kjempespennende og interessant: Nemlig elever med stort læringspotensial og det å prøve å heve fokuset blant dem. Jeg har lært mye, og motivasjonen for å hjelpe elever med stort læringspotensial har økt, til tross for at det har vært en krevende prosess. Oppgaven ble skrevet hjemme som «nybakt» mamma, med ei lita jente som krever mammaens oppmerksomhet – som har vist seg å være nokså krevende. Jeg har vært så heldig og hatt mannen min i «mammapermisjon» gjennom hele skriveprosessen og det takker jeg han stort for.

Jeg ønsker å takke den dyktige veilederen min, Renate Andersen, som har like stor lidenskap for emnet som meg og har kommet med konstruktive tilbakemeldinger og gode råd gjennom hele prosessen.

Jeg ønsker også å takke elevene som har gitt av sin tid, foruten dem hadde jeg ikke hatt noen oppgave. Jeg vil også utnevne en takk til barndomsnaboen, Cecilie Udberg Helle som nevnte en lørdagskveld for 4 år siden at dette temaet må du skrive om.

Gabriella van den Bosch

OsloMet

Oslo mai 2022

Sammendrag

Studien handler om tilpasset matematikkundervisning for elever med stort læringspotensial med bruk av programmeringsverktøy. Målet er å få frem 6 elevers opplevelser i bruken av programmering i matematikkundervisningen og mulighetene for programmering som tiltak for tilpasset opplæring. Problemstillingen er *Hvordan kan programmering i matematikktimen være en del av tilpasset opplæring for elever med stort læringspotensial?*

I tidligere forskning og konseptuelt rammeverk fremkommer det at det finnes ulike modeller og betegnelser for elever med stort læringspotensial og hvordan en skal tilpasse undervisningen for dem. Det presenteres et overblikk over begreper som skal forklare betydningen av elever med stort læringspotensial i matematikk, tilpasset opplæring og hvordan programmering fungerer som tilpasset opplæring.

Gjennom data fra kvalitative intervju av seks elever med stort læringspotensial, beskrives ulike opplevelser i møte med programmering i matematikkfaget og hvordan de opplever tilpasset opplæring i matematikkundervisningen. Kjennetegnene ved tilpasset opplæring som elevene beskriver er *berikelse*, *akselerasjon* og *segresjon* som er felles for en rekke forskninger (Grønmo, Jahr, Skogen & Wistedt, 2014, Ystenes, Jahr & Ypenburg, 2008). Elevene beskriver at programmering byr på *kreative* tendenser og øker *motivasjonen* for å lære mer, som ses i sammenheng med modellene til Renzulli (2012) og Mönks et al. (2008)

Resultatene viser at 6 elevene ser på programmering som et kreativt og motiverende verktøy i matematikkundervisningen, men at det er viktig å få hjelp dersom det byr på utfordring. Det viser også at flere elever er fornøyde med matematikkundervisning, men at flere av dem ønsker større utfordring i form av programmering eller avanserte oppgaver.

Konklusjonen tyder på at programmering er godt egnet for tilpasset opplæring og styrker tiltaket som berikelse og akselerasjon i matematikkundervisningen. Det viser også at programmering kan være et godt verktøy for elever med stort læringspotensial da det byr på kreativitet i matematikkfaget, samtidig som det er et godt verktøy for å styrke motivasjonen i det matematiske klasserommet.

Summary

The study is about adapted mathematics teaching for gifted pupils with the use of programming. The aim is to bring out 6 students' experiences of the use of programming in mathematics teaching and the possibilities for programming as a functioning measure for adapted education. The study's research question is: *How can programming in mathematics class be part of adapted education for gifted students?*

Previous research and conceptual frameworks show that there are different models for students with great learning potential and how to adapt the teaching for them. An overview of concepts is presented that will explain the meaning of students with great learning potential in mathematics, adapted education and how programming works as adapted education.

Through data from qualitative interviews of six gifted pupils, different experiences are described in meeting with programming in mathematics and how they experience adapted mathematics teaching. The characteristics of adapted mathematics that the students describe are enrichment, acceleration and segregation that are repeated in the research (Grønmo et al., 2014; Mönks, Ystenes, Jahr & Ypenburg, 2008). The students describe that programming offers creative tendencies and increases the motivation to learn, that is seen in connection with the models of Renzulli (2012) and Mönks (2008)

The results show that 6 gifted students see programming as a creative and motivating tool in mathematics teaching, but that it is important to get help if they have challenges or problems in the learning process. It also shows that most students are content with mathematics teaching, but that they want to be more academic challenged in the form of programming and more advanced tasks.

The conclusion shows that programming is well suited for adapted education and strengthens the measure such as enrichment and acceleration in mathematics teaching. It also shows that programming can be a good tool for gifted pupils because it offers creativity in the subject of mathematics at the same time as it is a good tool for strengthening motivation in the mathematics classroom.

Programmering som tilpasset opplæring for fremtidens problemløsere: En studie av elever med stort læringspotensial

Innholdsfortegnelse

<i>Forord</i>	2
<i>Sammendrag</i>	3
<i>Summary</i>	4
<i>1. Innledning</i>	7
1.1 Masteroppgaven i et samfunnsperspektiv	7
1.2 Bakgrunn for valg av tema.....	8
1.3 Forskningsspørsmål	9
1.4 Begrepsavklaringer.....	9
1.4.1 Elever med stort læringspotensial.....	9
1.4.2 Programmering	10
1.4.3 Tilpasset opplæring.....	10
1.5 Struktur på oppgaven	11
<i>2. Tidligere forskning</i>	12
2.1 Relevant forskningslitteratur i forhold til elever med stort læringspotensial.....	12
2.2 Ulike modeller som beskriver og karakteriserer elever med stort læringspotensial	13
2.2.1 Renzulli-modellen for identifisering av elever med stort læringspotensial	13
2.2.2 Flerfaktormodellen til Mönks	14
2.3 Elever med stort læringspotensial i matematikk	15
2.4 Tilpasset opplæring for elever med stort lærepotensial i matematikk	17
2.5 Tidligere forskning på programmering i skole.....	19
2.5.1 Programmering som tilpasset opplæring	20
<i>3. Konseptuelt rammeverk</i>	21
3.1 Tilpasset opplæring for elever med stort læringspotensial	21
3.1.1 Berikelse	22
3.1.2 Akselerasjon.....	23
3.1.3 Segregering.....	24
3.2 Egenskaper til elever med stort læringspotensial	25
3.2.1 Kreativitet i en matematikk kontekst.....	25
3.2.2 Motivasjon som viktig egenskap	26
<i>4. Metode</i>	29
4.1 Presentasjon av prosjekt	29
4.2 Kvalitativ metode	29
4.3 Metode for datainnsamling	30
4.3.1 Utvalg av informanter	30
4.3.2 Intervju via lydopptak	30
4.3.3 Hvordan gjennomføre samtalen.....	31
4.3.4 Hvordan gjennomføre intervjuet.....	31
4.4 Metode for analyse av data	32
4.4.1 Tematisk analyse	32
4.5 Etikk.....	35
4.6 Kvalitet i prosess og produkt	36

4.6.1 Gyldighet	37
4.6.2 Generalisering	37
4.6.3 Pålitelighet	37
5. <i>Funn og analyse</i>	39
5.1 Opplevelsen av å bruke programmering i matematikkundervisningen	39
5.1.1 Data ekstrakt 1: Opplevde fordeler med bruk av programmering i matematikktimen	39
5.1.2 Data ekstrakt 2: Læring ved bruk av programmering i matematikktimen	41
5.1.3 Data ekstrakt 3: Motiverende å bruke programmering for å løse matematikkoppgaver ...	42
5.2 Data ekstrakt 4: Bruke programmering for å løse matematikkoppgaver som tiltak for tilpasset opplæring	43
6. <i>Diskusjon</i>	46
6.1 Hvordan oppleves det å integrere programmering som en del av matematikkundervisningen?	46
6.1.1 Programmering som en kreativ prosess	47
6.1.2 Programmering som motiverende verktøy	48
6.1.3 Programmering som kreativt og motiverende verktøy	49
6.2 Programmering som tiltak for tilpasset opplæring	50
6.2.1 Programmering som akselerasjonstiltak for tilpasset opplæring	50
6.2.2 Segregering som et tiltak for tilpasset opplæring i matematikk	51
6.2.3 Berikelse som et tiltak for tilpasset opplæring i matematikk	52
6.2.4 Programmering som løfter tiltak for tilpasset opplæring	53
7. <i>Avsluttende diskusjon og veien videre</i>	55
7.1 Oppsummering	55
7.2 Veien videre for programmering i matematikk for elever med stort læringspotensial	56
8. <i>Litteraturliste</i>	58
9. <i>Vedlegg</i>	61
Vedlegg 1	61
Vedlegg 2	63
Vedlegg 3	68

1. Innledning

1.1 Masteroppgaven i et samfunnsperspektiv

Det siste året har elever med stort læringspotensial vært nevnt flere ganger i media, både av foreldre og fagfolk. En rekke kronikker og debatter har kommentert på den manglende tilpassede opplæringen for elever med stort læringspotensial. Overskrifter som, *Evnerike barn: Høy intelligens oppleves ikke nødvendigvis som positivt* (Struksnæs, Hagenes & Andersen, 2021), *Ny forskning: Feil å tro at evnerike barn ikke trenger tilpasset opplæring* (Andersen, 2021) og *Hvordan hjelpe høybegavede barn som sliter?* (Lindgren, 2021) er bare noen få eksempler som har blitt publisert i 2021. At det er mange artikler og debatter som kritiserer manglende tilpasning for elever med stort læringspotensial, kan være en indikasjon på at elevgruppen ikke får godt nok tilpasset opplæring i norsk skole. Dersom elever med stort læringspotensial ikke får tilstrekkelig nok med tilpasset opplæring kan det føre til frafall og underprestasjon, sosial stigmatisering, mobbing, tristhet og feildiagnostisering eller sen identifisering (Idsøe & Skogen, 2011; Smedsrud & Skogen, 2016). I 2016 ble Jøsendalutvalget satt sammen for å vurdere forutsetninger og foreslå konkrete tiltak for at flere elever med stort læringspotensial skal få et bedre tilbud (NOU 2016:14). Det er derfor viktig med tilpasset opplæring og en ser behovet for mer forskning på dette emnet. På grunn av flere ulike tiltak, ser en at elever med stort læringspotensial har fått en større oppmerksomhet på ulike plattformer, men elevene trenger fortsatt mer. I denne oppgaven ser jeg på hvordan programmering kan brukes som et tiltak for tilpasset opplæring for elever med stort læringspotensial. Dette fokuset er valgt da det har blitt sett store fordeler ved bruken av programmering i undervisningen. Sevik (2016) sier at programmering bidrar til kritisk tenkning, resonnering og det gir elevene muligheten til å bruke sin kreativitet og fantasi.

Programmering har blitt en del av den nye læreplanen for 2020. For Norge er ikke programmeringen i seg selv det som er verdifull, men bieffekten av det som ønskes å bli oppnådd. Det viktigste er ikke at elevene lærer seg å programmere, men all kompetansen og ferdigheter det gir ved å ta i bruk verktøyet. I tillegg til at det skal være et verktøy for læring i realfag og praktisk-estetiske fag, er det også et verktøy for å skape borgere som har det som trengs for å kunne være med å utvikle samfunnet (Tangen, 2021). I et annet illustrerende eksempel er programmering og ferdighetene involvert, et middel til å øve på problemløsning, og denne praksisen blir kun plassert i matematikkplanen (Casey, 1997). Andre fordeler med å

praktisere programmering som Jansson, Williams og Collens (1987) peker på, er de kognitive fordelene og de kognitive funksjonene som er tydelige i denne praksisen. Det å kunne bruke programmering som et verktøy kan gå under det nye punktet «skaperglede, engasjement og utforskertrang» i den overordnede delen av læreplanverket for kunnskapsløftet 2020 (LK20). Programmering er et verktøy som skal læres på skolen og bli tatt i bruk når det trengs.

TIMSS er en internasjonal studie i matematikk og naturfag for grunnskolen. Elevene besvarer en skriftlig prøve med oppgaver i matematikk og naturfag. TIMSS studien gir informasjon på systemnivå for landets skolesystem (Sjøberg, 2022). Elever på høyt og avansert nivå i matematikk har gått betraktelig ned i TIMSS studien og denne utviklingen er problematisk fordi en dermed kan se at elever med stort læringspotensial ikke får den tilpassede opplæringen de har krav på (Grønmo et al., 2014) (Idsøe & Skogen, 2011). Det at utviklingen av elever med stort læringspotensial har gått betraktelig ned fra 1995 til 2011, tyder på at Norge ikke klarer å ta vare på de talentfulle elevene i skolen. Det antydes til at skolen og lærerne har problemer med å gi elevene en undervisning som er tilpasset til hver enkelt elevs evner og anlegg.

Med et nytt kunnskapsløfte fra 2020 som blant annet har fokus på identitet, kritisk tenkning, skaperglede, engasjement, utforskertrang, og mer fokus på tilpasset opplæring – gir det forhåpentligvis et bedre utgangspunkt for elever med stort læringspotensial til å lykkes på skolen. Samtidig som at det er kommet nye ferdigheter som det å ta i bruk programmering, gir det nye muligheter for tilpasset opplæring for elevene med stort læringspotensial.

1.2 Bakgrunn for valg av tema

Temaet ble valgt basert på min egen interesse som pedagog. Jeg hadde aldri tenkt noe over evnerike barn som lærerstudent. Det var naboen min, Cecilie Udberg-Helle som er lærer på en barneskole og brenner for dette emnet som introduserte dette for meg. Jeg fordypet meg i temaet og fant ut at det er et tema som er svært lite nevnt og ikke så veldig omtalt i klasserommet eller på studiet til tross for mye omtale i media. I praksisperiodene var det alltid et tema med undervisningsopplegg der spørsmålet var «*hva med de svake elevene? Hvordan legge til rette for dem*». Det ble aldri nevnt noe om de elevene som trengte *mer* utfordring. Da

det i matematikk fordypningen dukket opp elever med stort læringspotensial som tema, ble dette hovedfokuset for FOU oppgaven. Jo mer jeg satt meg inn i det, desto mer fascinerende ble temaet og ønsket mitt om å hjelpe de elevene som har stort læringspotensial i klassen som ofte blir glemt.

1.3 Forskningsspørsmål

Problemstillingen min er: «*Hvordan kan programmering i matematikktimen være en del av tilpasset opplæring for elever med stort læringspotensial*»

Problemstillingen min er delt opp i følgende delproblemstillinger:

- Hvordan oppleves det å integrere programmering som en del av matematikktimen
- Hvordan oppleves tiltaket programmering for elever med stort læringspotensial

Ved min forskning ønsker jeg å besvare om programmering kan være et tiltak for tilpasset opplæring for elever med stort læringspotensial. Jeg vil besvare problemstillingen ved å presentere empiriske data som er samlet inn gjennom lydopptak av 6 intervju med elever som har stort læringspotensial.

1.4 Begrepsavklaringer

1.4.1 Elever med stort læringspotensial

Det blir brukt ulike definisjoner og forståelsesmodeller for å forklare elever med stort læringspotensial internasjonalt og i Norge. Benevnningen som blir brukt er evnerike barn, elever med stort læringspotensial, høyt begavede barn, intelligente osv. Idsø definer evnerike barn ved å understreke at de ønsker å lære, forstå og oppdage (Idsø & Skogen, 2011).

Skogen legger til at evnerike barn i tillegg har ekstrem hukommelse, evnen til å se sammenhenger, er kreative og har originale tanker og forestillinger (Smedsrud & Skogen, 2016). Utdanningsdirektoratet (Udir) velger å definere evnerike barn som elever med stort læringspotensial. Det er «*Elever som lærer raskere og tilegner seg mer kompleks kunnskap sammenlignet med jevnaldrende kaller vi elever med stort læringspotensial*»

(Utdanningsdirektoratet, 2021). Jeg velger å ta i bruk benevnelsen *elever med stort læringspotensial* da jeg mener det bedre dekker mangfoldet i elevgruppen.

1.4.2 Programmering

Med tanke på masteroppgaven min er begrepet programmering relevant da det er dette jeg velger å ta i bruk som tilpasset opplæring for elever med stort læringspotensial i matematikken. Programmeringen kan være et godt verktøy for å forbedre tiltakene for elever med stort læringspotensial. Å programmere betyr at du lager en instruksjon eller en oppskrift til en datamaskin eller andre digitale enheter og spør dem om å utføre den oppskriften som er laget (Sevik, 2016). Programmering kan være alt fra en 5 linjers Python skript som løser en enkel algoritme til en skript med flere millioner linjer som får en bil til å kjøre seg selv. Denne praksisen består av å forstå og endre programmer skrevet av andre. Samtidig som å kunne komponere nye programmer eller lage dem fra bunn av. Programmering er delt inn i et visuelt språk og et tekstbasert språk. Scratch er et eksempel på et visuelt språk der det blir brukt blokkprogrammering, mens f.eks. Python er et eksempel på et tekstbasert språk (Sevik, 2016).

1.4.3 Tilpasset opplæring

Tilpasset opplæring er et begrep som kan spores flere år tilbake i tid i Norge. Begrepet har i LK20 sitt eget avsnitt hvor det står en klar formulering om hvordan det skal gjennomføres i skolen. Idsøe og Skogen (2011) deler opp tilpasset opplæring i 3 seksjoner. Hvor den første omhandler tilpasning etter elevenes faglige nivå enten om elevene trenger mer eller mindre utfordring. Den andre handler om elevens læringskapasitet og hvorvidt den er forskjellig fra elev til elev. Den tredje er elevens beste måte å lære på da barn har individuelle behov og er forskjellige når det gjelder læring. Min definisjon av tilpasset opplæring er knyttet opp mot opplæringsloven §1-3 og hvordan Idsøe og Skogen ser på tilpasset opplæring. Her er et utdrag fra Jøsendalutvalget:

«Skolen har etter opplæringsloven §1-3 en plikt til å tilpasse opplæringen til den enkelte elevs evner og forutsetninger. Skolen har, og skal fortsatt ha, oppmerksomhet rettet mot elever som trenger ekstra støtte i opplæringen.» (NOU 2016: 14, s. 7)

I mine øyne betyr det at en differensiert opplæring er tilpasset til hvert enkelt elevs behov og evner. Med tanke på matematikkfaget skal alle elever, også elever med stort læringspotensial, få oppgaver som passer til deres nivå for å få den utfordringen de trenger.

1.5 Struktur på oppgaven

Masteroppgaven er delt inn i 7 kapitler.

- Kapittel 2: Presenterer tidligere forskningslitteratur som er relevant i forhold til problemstillingen, hvor jeg hovedsakelig tar utgangspunkt i forskning basert på elever med stort læringspotensial, tilpasset opplæring i matematikk og programmering.
- Kapittel 3: Decker oppgavens teoretiske tilnærming hvor jeg redegjør for tilpasset opplæring og de ulike tiltakene samt teori og forskning på kreativitet og motivasjon som elevens egenskaper.
- Kapittel 4: Redegjør for studiets forskningsdesign, datainnsamling og analysemetoder. Jeg trekker også frem at masteroppgaven er en sideoppgave fra et større prosjekt. Avslutningsvis drøftes studiets etiske implikasjoner.
- Kapittel 5: Jeg presenterer funn fra datamaterialet med utgangspunkt i elevenes opplevelse av programmering med problemstillingen i hovedfokus.
- Kapittel 6: Drøfter funnene i lys av tidligere forskning og konseptuelt rammeverk, og jeg legger frem min konklusjon med bakgrunn i problemstillingen.
- Kapittel 7: Avslutning med noen refleksjoner rundt gjennomføringen av studiet og tanker om veien videre

2. Tidligere forskning

I dette kapittelet skal jeg presentere tidligere forskning innenfor feltene som er relevant for masteroppgaven: elever med stort læringspotensial, tilpasset opplæring i matematikk og programmering i skolen. For å finne relevant forskningslitteratur har jeg tatt i bruk ulike databaser og brukt søkeord som «*gifted children*», «*mathematics*» og «*programming*». Jeg har også brukt flere av kildene som er brukt i artikler og offentlige dokument som nevner elever med stort læringspotensial, matematikk og programmering. I første delkapittel skal jeg kort presentere norsk og internasjonal forskning på dette området. Deretter skal jeg ta for meg ulike modeller som beskriver elever med stort læringspotensial, dernest skal jeg ta for meg elever med stort læringspotensial i matematikk og tilpasset opplæring i matematikk. Og til slutt skal jeg gå inn på begrepet programmering og hvilken rolle programmering spiller i norsk skole og for tilpasset opplæring

2.1 Relevant forskningslitteratur i forhold til elever med stort læringspotensial

Det har ikke vært en stor empirisk forskning på elever med stort læringspotensial siden 1960-tallet der Arnold Hofset forsket på opplæringstilbudet i Norge for evnerike elever. Han konkluderte med at det trengs en bedre oppfølging samt en bedre tilpasset opplæring for elever med stort læringspotensial (Hofset, 1968). Ellers er det en del mindre forskningsprosjekt i form av masteroppgaver i forskjellige fag i Norge. Det finnes derimot mer forskning internasjonalt på temaet elever med stort læringspotensial, programmering og problemløsning i matematikk. Det er blant annet en studie der en forsker undersøkte bruken av «Scratch» som et middel til å støtte digital kompetanse for begavede, talentfulle og kreative elever i tidlig ungdom i USA. Scratch er et grafisk programmeringsspråk utviklet spesielt for at barn og unge enkelt skal lære seg programmering. Hagge (2017) konkluderte med at med lav inngang og stor takhøyde i utformingen av Scratch, er det et godt middel for begavede, talentfulle og kreative studenter til å engasjere seg i og utforske bruken av programmering. Elevenes evne til å engasjere seg i selvstyrte læringsopplevelser bidrar til å utvikle en følelse av handlefrihet og øker motivasjonen for å lære.

2.2 Ulike modeller som beskriver og karakteriserer elever med stort læringspotensial

I dette delkapittelet skal jeg beskrive to modeller som hjelper med å identifisere og beskrive elever med stort læringspotensial. Dette er relevant med tanke på at forskningsområdet omhandler elever med stort læringspotensial og av den grunn er det viktig å kunne identifisere hvem elevene er. Jeg skal gå dypere inn på Renzullis modell og Mönks modell som gir en bedre forståelse av elevgruppen jeg fokuserer på. Det finnes flere andre teorier om elever med stort læringspotensial gjennom andre modeller, men de nevnte modellene over er de mest kjente innenfor karakterisering av elever med stort læringspotensial internasjonalt og i Norge. Samtidig videreutvikler Mönks modellen til Renzulli til å gjøre den mer utfyllende.

2.2.1 Renzulli-modellen for identifisering av elever med stort læringspotensial

Joseph Renzulli er en amerikansk utdanningspsykolog som har publisert artikler og studier om forståelse av begrepet og konseptet evnerike elever. Det mest kjente bidraget hans til forskningsfeltet er *The three ring conception of giftedness*. Han argumenterer med at de finnes to former for begavede, «*Schoolhouse giftedness*» og «*creative – productive giftedness*» hvor schoolhouse giftedness er lettest å gjenkjenne ved gode karakterer og tester. Det er som oftest denne typen eleven læreren som ser som begavede (Renzulli, 2012).

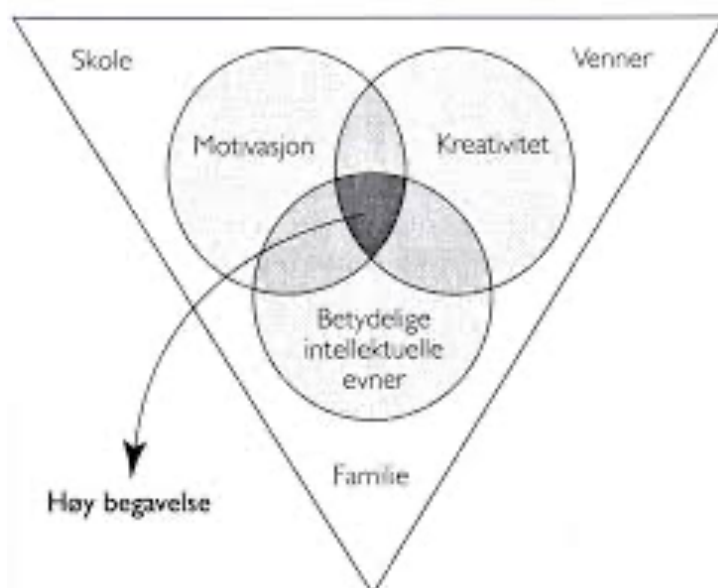
Identifisering av elever med stort læringspotensial i skolesystemer inneholder som oftest tre element som overlapper hverandre. I modellen til Renzulli (2012) blir barn identifisert for å kunne delta i et begavet program, men bare når disse tre elementene overlapper hverandre vesentlig. Modellen viser at det holder ikke å bare ha over gjennomsnittlige evner. Elevene må også vise til oppgaveengasjement som utholdenhet, hardt arbeid, selvtillit og motivasjon for å ta i bruk evnene sine, samt vise kreative framgangsmåter som flyt, fleksibilitet, originale tanker, åpenhet og villighet til å ta risiko. Modellen under visualiserer dette godt.



Renzulli argumenterer at selv om det som oftest finnes tre elementer for elever med stort læringspotensial - finnes det også elever med stort læringspotensial som ikke viser til stor motivasjon i klasserommet. Renzulli påpeker også at barn lærer på ulike måter.

2.2.2 Flerfaktormodellen til Mönks

Mönks velger å bruke begrepet *høyt begavet* for å beskrive hvem barna er, og viser dette ved bruk av flerfaktormodellen. Mönks videreutvikler Renzullis modell ved å legge til tre sosiale områder: *familie, venner og skole*. Han mener at dersom et barn er høyt begavet vil den ha minst tre personlighetsegenskaper: betydelige intellektuelle evner, motivasjon og kreativitet. Disse tre faktorene vil ofte opptre sammen da de utgjør hverandre. Modellen under illustrerer dette.



Betydelige intellektuelle evner betyr at intelligensen som måles med tester ligger over gjennomsnittet. Selv om det ikke kan nøyaktig påpekes når intelligens er over gjennomsnittet, går pedagoger i det diagnostiske arbeidet ut fra at IQ-verdien er 130 eller mer. Motivasjon betyr at personen har viljen og evnen til å fullføre en bestemt oppgave. Det betyr og at man føler seg tiltrukket av bestemte oppgaver og at oppgaven er motiverende å jobbe med. Samtidig som det betyr at eleven kan sette seg mål, legge planer og at eleven har et fremtidsperspektiv. Kreativitet betyr at eleven er en problemløser og tar i bruk originale og oppfinnsomme metoder samtidig som eleven oppsøker problemer. Her kommer også selvstendighet og produktiv tenkning i bildet. I tillegg er et menneske av natur et sosialt vesen og har behov for å være sosial gjennom familie, skole og venner. Gjennom et samspill av faktorene kan det utvikles et barn som er høyt begavet (Mönks et al., 2008).

2.3 Elever med stort læringspotensial i matematikk

Elever med stort læringspotensial kan være evnerik på flere områder, men har også muligheten til å være flink på et område, eksempelvis kan matematikk være et slikt fag. I problemstillingen min ligger fokuset på matematikkfaget og ikke elever med stort læringspotensial generelt sett. Dermed er det viktig å presisere det i dette avsnittet at det kan være en forskjell å være evnerik i matematikk og evnerik i andre fag.

Det er en forskjell på det å være skoleflink i matematikk og det å være evnerik i matematikk. En elev som er skoleflink i matematikk er et barn som raskt løser en oppgave der svaret blir riktig fremstilt, arbeider hardt og er interessert i det en driver med (Idsøe, 2014a). Elever som har stort læringspotensial i matematikk, som er lettere å identifisere er de som blant annet stiller spørsmål og er nysgjerrige, de som klarer å gjenkjenne, skape og videreutvikler mønster, og det er elever som er dyktige på dokumentasjon og annen overbevisende argumentasjon (Idsøe, 2014a, 2014b). En elev kan vise til evnerike egenskaper i flere fag på skolen, men også bare i matematikk. Derav er det viktig å kunne se de egenskapene til elevene i matematikkundervisningen for å kunne hjelp dem videre.

Hvordan du som lærer finner de elevene som har stort læringspotensial i matematikk er ingen enkel sak. Det finnes kartleggingsprøver og nasjonale prøver i matematikk som blir brukt for å se hvilket nivå elevene ligger på, men disse prøvene er mer beregningsorientert og viser ikke til hvordan en elev resonnerer i matematikk. Utfordringen her er at selv om de blir testet, kan testene være for og dermed ikke bli kartlagt godt nok i matematikkfaget (Idsøe, 2014a, s. 68). Idsøe nevner flere plasser at den beste måten å identifisere disse barna på er gjennom observasjon fra læreren. Læreren kjenner sine elever best og tilbringer mye tid sammen med dem. Gjennom systematisk observasjon kan læreren se og høre handlinger som er utenom det vanlige (Idsøe, 2014a, s. 110). Det er en lang prosess som ikke er gjort på kort tid. Når du har klart å identifisere de elevene som har stort læringspotensial, er det viktig at du som lærer setter i gang med å tilrettelegge undervisningen etter elevens behov. Det finnes også kognitive tester og IQ tester for å sjekke elevens potensial, men siden disse testene er over et bredere perspektiv enn bare matematikk, vil nødvendigvis ikke en slik test identifisere et evnerikt barn, dessuten har ikke lærerne lov til å utføre slike tester.

Elever med stort læringspotensial kan være en utfordring å finne i matematikkundervisningen da de ikke nødvendigvis viser til samme akademiske prestasjoner som vanlige elever (Kunnskapsdepartementet, 2021). I visse tilfeller viser de verken enestående akademiske prestasjoner eller entusiasme for matematikkundervisningen, og de trenger ikke nødvendigvis oppnå toppkarakterer i matematikk. En grunn til at disse elevene ikke presterer kan delvis være på grunn av et misforhold mellom eleven og elevens matematikkopplegg. Læreren på sin side kan da ha problemer med å se de egentlige problemene hvis eleven nekter, eller ikke makter, å leve opp til forventningene i et opplegg de ser på som uinteressant. Det kan for eksempel være klassens klovn som aldri klarer å sitte stille og forstyrrer de andre i klassen (Idsøe, 2014b). Det kan også være den eleven som har lærevansker, eksempelvis ADHD, ADD, autisme eller en annen form for hindring. For eksempel kan en elev være kjempeflink i matematikk, men ha store utfordringer med norskfaget. Dette innebærer at elever med stort læringspotensial i matematikk er en heterogen gruppe, altså en gruppe som er forskjelligartet (NOU 2016:14). Det betyr at elevene med stort læringspotensial er forskjellige og at det kan føre til utfordringer ved identifikasjon.

2.4 Tilpasset opplæring for elever med stort lærepotensial i matematikk

Det er har blitt tatt noen grep i de norske skolene for å gi et bedre tilbud til elever med stort læringspotensial. Det finnes en rekke tiltak som kan innføres for elever med stort læringspotensial i matematikk. Elever kan blant annet ta matematikk på et høyere nivå enn det alderen tilsier. Grønmo et al. (2014) nevner at matematikkundervisningen burde ha en kombinasjon av økt tempo med berikelse av den ordinære opplæringen. En annen mulighet er å gi elever med stort læringspotensial mer tekstopp-gaver i matematikken da de kan arbeide med å analysere slike oppgaver grundigere i tillegg til at elever med stort læringspotensial ofte er flinkere i språk enn vanlige elever.

I boka *Elever med akademisk talent i skolen* sier de at:

«et vellykket matematisk berikingstiltak motivere eleven til å arbeide med mer komplekse problemer og grundige undersøkelser fordi den talentfulle eleven får ny og avansert kunnskap raskere enn når de gjør vanlige oppgaver» (Idsøe, 2014a, s. 74)

Som lærer er det tiltak som kan gjøres i matematikkundervisningen for at elever med stort læringspotensial blir stimulert og utviklet. Dimitriadis fant også at effektiviteten av enhver metode avhenger av lærerens erfaring, kompetanse og selvtillit, i hvor stort grad man fokuserer på elever med stort potensial, klassestørrelse, og hva slags arbeid det er snakk om (Dimitriadis, 2012, s. 59).

Idsøe mener at læreplanen for elever med stort læringspotensial i matematikk bør gi fokus på å gi mulighet for mer avansert tenkning. Aktiviteter innenfor avansert tenkning kan være blant annet oppgaver som inneholder mer kompleksitet, flere kriterier, sammensatte løsninger, usikkerhet, men også ferdigheter som resonnering, hypothesere og kommunisere. Kazemi snakker om hvor viktig det er med muntlige samtaler og kommunikasjon i klassen. Det sørger for at det gir eleven en bedre begrepsforståelse over de ulike framgangsmåtene og at eleven kan bruke den strategien og knytte det opp mot en kontekst og bruke det som en ressurs (Kazemi, Hintz, Birkeland & Jørgensen, 2019). Det skal også være fokus på framgangsmåter for problemløsning. Dersom en elev har mer fokus på problemløsning vil eleven være innom disse ferdighetene nevnt over ettersom eleven trenger en kombinasjon av flere ferdigheter for å kunne løse en oppgave. Eleven har da muligheten til å vise frem sine matematiske

ferdigheter i ulike aspekter. Elever med stort læringspotensial har større evner til metakognisjon og kan dermed ha fokus på å reflektere over sin egen læringsprosess ved hjelp av tankene som blir brukt til å lære med (Idsøe, 2014a; Imsen, 2014). Idsøe nevner også de pedagogiske strategiene som er nevnt av Mönks som akselerasjon og berikelse og hvordan dette kan hjelpe elever med stort læringspotensial (Idsøe, 2014a, s. 71).

Det er ikke enkelt å gi elever med stort læringspotensial tilpasset opplæring i matematikk da læreren må ha høyere matematiske evner enn ellers, samt at de må ha en grundig forståelse for det de kan. Det kreves kompetanse innen faget matematikk, innen didaktikk, matematikkmetodikk og innen spesialpedagogikk med vekt på spesielle utfordringer i møte med elever som nettopp har stort læringspotensial (Grønmo et al., 2014). *Mathematical knowledge for teaching* er et overordnet begrep for å beskrive hvilken kunnskap en lærer trenger for å undervise i matematikk som Ball og Bass har innført (Ball & Bass, 2003). Det er 6 hovedelementer av undervisningskunnskap i matematikk fordelt på to områder, fagkunnskap og fagdidaktikk kunnskap. Gjennom allmennfagkunnskap, matematisk horisontkunnskap, spesialisert fagkunnskap, kunnskap om faglig innhold og elever, kunnskap om faglig innhold og undervisning og læreplankunnskap; skal læreren ha tilstrekkelig med kunnskap til å undervise i matematikk. For de elevene med stort læringspotensial må læreren i tillegg kunne henvise til tilleggslitteratur og de må være dyktige med å kommunisere med elevene på hva de trenger. Samtidig være åpen for deres kreative løsninger i matematikken.

Er det forskjell på tilpasset opplæring i matematikk og tilpasset opplæring i andre fag? Etter å ha lest gjennom ulike bøker virker det som at det stort sett blir brukt de samme begrepene for matematikk som for generell tilpasning. Begrep som akselerasjon, berikelse og segregering går igjen i begge begreper og blir forklart likt. Det er noen tiltak som er ulike i forhold til matematikkfaget. Problemløsning er en viktig tilpasning i matematikkfaget som blir nevnt av flere forskere, sammen med tilpasninger som avansert tenkning, økt kommunikasjon og økt meta-bevissthet. Dette kan gå under tiltaket berikelse, da det viser til at det er tiltak som hjelper til med berikelsen av pensumet. Ulike tiltak blir nøyere gjennomgått i kapitel 3.

2.5 Tidligere forskning på programmering i skole

Programmering er relativt nytt i norske skoler. Ved innføringen av den nye læreplanen, LK20, så ble det lagt nye retningslinjer for at programmering skal integreres i flere fag. I LK20 er programmering først og fremst tenkt som en integrert del av fagene naturfag og matematikk, kunst og håndverk og musikk. Noen av grunnene til at det har blitt en del av kunnskapsløftet er fordi programmering er en kompetanse for framtidens arbeidsmarked. Jobber blir mer avhengige av ansattes teknologiske kompetanse (Sevik, 2016).

Programmering utfordrer elevene med ulike problemstillinger som bidrar til både kritisk tenkning og resonnering. Det gir også elevene muligheten til å bruke sin kreativitet og fantasi til å skape noe digitalt. I matematikkfaget skal programmering bli brukt til å utforske og løse matematiske problemer. Videre skal programmering bli benyttet til å finne, analysere, behandle og presentere informasjon. Programmering skal altså benyttes som et hjelpemiddel til å utforske, løse og presentere matematiske problemer. Et eksempel av kompetansemålene elevene skal kunne etter 5. trinn er: «lage og programmere algoritmer med bruk av variabler, vilkår og lykkjer» (Utdanningsdirektoratet, 2020, s. 35).

I 2016 var programmering ikke en obligatorisk del av norsk grunnskoleopplæringen, med unntak av enkelte studieretninger på videregående skole (Sevik, 2016). Det er derfor mange lærere i dag som ikke kan ta i bruk programmering i undervisningen da de ikke har tilstrekkelig kompetansen. Det er bare et begrenset antall med skoler som har verktøyene til å ta i bruk programmering. I Norge har det blitt utført en rekke tiltak for å forbedre denne situasjonen. I dag er programmering en del av læreplanen i lærerutdanningen og studentene skal blant annet kunne bruke Scratch i matematikkfaget. Skoler har også lagt i budsjettet sitt at lærere kan dra på kurs og ta i bruk verktøy som Lego WeDo i klasserommet. Lego WeDo består av esker med legoklosser og et programmeringsverktøy for PC eller nettbrett.

I en studie sier de at digital teknologi har stor innflytelse på dagens samfunn. I en rapport fra en forening for datamaskiner fra 2013 ble det funnet ut at innen 2020 er *en av to* jobber innen vitenskap, teknologi, ingeniørfag og matematikk datarelatert (Weintrop et al., 2015). Vi har

alle vært vitner til påvirkningen teknologien har hatt til dags dato. Det er derfor av stor betydning at elevene utvikler sine kunnskaper innen algoritmisk tenkning så tidlig som mulig. Videre i dette kapittelet skal jeg forklare hva programmering er, og hvilken rolle programmering kan ha for tilpasset opplæring.

2.5.1 Programmering som tilpasset opplæring

I notatet fra Udir – programmering i skolen, blir det nevnt at programmering legges godt til rette for tilpasset opplæring (Sevik, 2016). Mönks nevnte allerede i 1993 at en mulighet for tilpasset opplæring for elever med stort læringspotensial var å utdype undervisningen ved å ha dataprogrammering som et valgfag (Mönks et al., 2008). En dansk professor snakker om at programmering kan betraktes som en ny uttrykksform for matematikk der elevene kan programmere og konstruere representasjoner av matematiske begreper og dermed utvikle en bedre forståelse av disse begrepene (Misfeldt, 2021). Dette kan ses i sammenheng med tilpasset opplæring da det gir en annen innfallsvinkel for å lære seg matematikkfaget ved bruk av programmering.

Det finnes ulike barnevennlige programmeringsverktøy som enkelt kan introdusere barn for programmering. På Scratch for eksempel kan man få en katt til å bevege seg i ulike retninger ved blokkprogrammering og ved god veiledning. Når eleven skriver koden, kommer det med en gang opp en tilbakemelding om den koden du har skrevet er riktig eller ei. Programmering kan ses i sammenheng med LIST oppgaver - lav inngang og stor takhøyde. Det finnes programmeringsverktøy som Lego WeDo som første klasseelever kan benytte seg av, der de bygger roboter og bruker blokkprogrammering. En kan gjør det så avansert som å skrive reelle koder i programmeringsspråkene Python eller Java. Som lærer kan man legge opp til oppgaver som er veldig grunnleggende og enkle, men det er også store muligheter for å gjøre oppgavene mer komplekse og avanserte. Disse programmeringsverktøyene kan gi alternative innganger til fagstoffet i skoler for elever som strever, eller ikke strekker til, samt gi en større utfordring for evnerike elever (Sevik, 2016)

3. Konseptuelt rammeverk

I dette kapitlet presenteres det konseptuelle rammeverket som skal brukes for å analysere funnene mine i kapittel 5 og 6. Det gjøres først rede for tilpasset opplæring for elever med stort læringspotensial i matematikkundervisningen og ulike tiltak som kan bli brukt. Deretter går jeg inn i dybden på to av egenskapene til elever med stort læringspotensial. Disse begrepene er valgt fordi de til sammen vil belyse funnene mine og problemstillingen min.

3.1 Tilpasset opplæring for elever med stort læringspotensial

For å kunne hjelpe elevene som har stort læringspotensial er det viktig å vite hva det er de trenger. For å finne ut av dette, er det barnet en først og fremst må spørre. Hva de trenger, hva de har opplevd tidligere og hva de ønsker av undervisningen. Smedsrud snakker om at problemet kan være at læreren ikke godt nok forstår hva tilpasset opplæring betyr (Smedsrud, 2014, s. 5). Det samme snakker Jøsendalutvalget om og mener de må omformulere paragrafen tilpasset opplæring sånn at læreren bedre forstår hva det innebærer (NOU 2016: 14, s. 13). Elever som ikke har klart å opprettholde motivasjonen er kanskje dem som frafaller fra undervisningen og ender opp under prestert, blir mobbet, sosialt stigmatisert, deprimert og kanskje til og med feildiagnostisert (NOU 2016: 14, s. 8). Det er derfor som lærer svært viktig å vite hva tilpasset opplæring er og hva opplæringsloven §1-3 innebærer for å kunne hjelpe de elevene med stort læringspotensial.

«Skolen har etter opplæringsloven §1-3 en plikt til å tilpasse opplæringen til den enkelte elevs evner og forutsetninger. Skolen har, og skal fortsatt ha, oppmerksomhet rettet mot elever som trenger ekstra støtte i opplæringen.» (NOU 2016: 14, s. 7)

I sitatet ovenfor ser vi at ifølge opplæringsloven har skoler en plikt til å tilpasse opplæringen til hvert barn, men likevel får ikke alle barn på skolen de tilpasningene de trenger for å prestere i klasserommet. Ifølge Idsøe og Skogen har lærere på skoler i Norge en innstilling

om at elever med stort læringspotensial klarer seg selv (Idsøe & Skogen, 2011, s. 59). Læreren kan bli frustrert fordi elevene ikke holder i takt med undervisningen (Idsøe, 2014a, s. 61). Eller at en lærer velger å bruke elever som har stort læringspotensial som hjelpelærere for å hjelpe de svake elevene i klasserommet (Olsen, Mathisen & Sjøblom, 2016, s. 110). Utfordringen ved dette blir da at elever med stort læringspotensial ikke får vist sitt fulle potensial og klarer dermed ikke å videreutvikle seg. I bøker som *Våre evnerike barn* (Idsøe & Skogen, 2011), artikkelen *Evnerike barn – en pedagogisk og spesialpedagogisk utfordring* (Smedsrud, 2014) og i *Begavede barn – En veiledning for foreldre og pedagoger* (Mönks et al., 2008) snakker de om hvordan læreren kan tilrettelegge undervisningen for elever med stort læringspotensial.

Det er ulike måter å tilpasse opplæringen for elever med stort læringspotensial. En kan utføre tilpasset opplæring gjennom berikelse av den ordinære undervisningen, akselerasjon og segregering. Alle de overnevnte strategier vil fungere bra for læringspotensialet til elever med stort læringspotensial, men for at læringspotensialet skal ha effekt, er det viktig med formål og oppfølging - ellers vil disse tiltakene ikke ha lik funksjon. Det er viktig å tenke på at det ikke er enten eller når det kommer til tiltak, men heller en kombinasjon av disse (Smedsrud & Skogen, 2016). Tiltakene blir nøyere forklart i avsnittene 3.1.1-3.1.3

3.1.1 Berikelse

Mönks et al. (2008) beskriver berikelse som utvidelse eller utdyping av lærestoffet. Berikelse kan gjennomføres på forskjellige måter så lenge elevens personlige evner er utslagsgivende. I et berikelsesperspektiv vil en lærer benytte seg av flere ulike undervisningsmetoder, veiledningsmetoder og samtidig benytte seg av sin egen faglig fordypning og kunnskap. Det omhandler et annet syn på læreplanen og arbeidsmetodene elevene benytter seg av i undervisningen. Berikelse blir spesielt brukt for de elevene som allerede behersker grunnleggende ferdigheter (Smedsrud & Skogen, 2016). Berikelse handler om å utnytte styrkene til den enkelte og erfaringene den enkelte har både på og utenfor skolen. Det er derfor av viktighet at læreren tar seg tid til å bli kjent med elevene både når det gjelder kunnskap og interesse. Berikelse kan gjennomføres på mange måter og handler både om organisering og innhold i undervisningen og på skolen. En av mulighetene som Mönks nevner for å utvide og utdype undervisningen er å ha dataprogrammering som valgfag (Mönks et al.,

2008). Pensumberikelse er en måte for pedagogisk differensiering av aktiviteter for elever med stort læringspotensial. Det finnes ulike typer av berikelse. Det kan være generell utforskning der elevene blir presentert for et nytt og spennende tema som vanligvis ikke inngår i læreplanen. Det kan være å fremme utviklingen av tenkning, følelser, forskning, kommunikasjon og metodiske prosesser, eller på et veldig avansert nivå kan elevene ta rollen som forsker og praktisere som en profesjonell (Idsøe & Skogen, 2011).

Det vil kunne oppstå situasjoner der elever på barneskolen trenger å jobbe med fag eller interessefelt som ikke tilhører deres alderstrinn. Ved å planlegge timen i forkant av en undervisningsøkt, øker læringsutbytte blant elevene (Smedsrud & Skogen, 2016). Dersom det er elever med stort læringspotensial i klasserommet er det viktig å ta hensyn til de områdene/oppgavene som læreren ønsker å berike i planleggingen. Det vil også kunne oppstå situasjoner der berikelsen skjer naturlig uten form for planlegging ved å utnytte de mulighetene som kommer frem i løpet av en skolehverdag. Dette kan for eksempel oppstå gjennom at en elev stiller et spørsmål ved emnet man underviser i. Det er derfor viktig at læreren vektlegger styrkene til elever med stort læringspotensial. Berikelse er et av de mest brukte tiltakene internasjonalt i møte med elever med stort læringspotensial (Smedsrud & Skogen, 2016).

3.1.2 Akselerasjon

En annen form for tilpasset opplæring er akselerasjon. Akselerasjon kan kort beskrives som å la elevene gå raskere gjennom lærestoffet eller skoleforløpet. Akselerasjon blir tatt i bruk for å øke utfordringen for de evnerike elevene. Akselerasjon i skolen kan ha mange former; tidligere skolestart, hoppe over klassetrinn, tidligere inngang til videregående skole, tidligere inngang til universitetet, akselerasjon av innhold og læringsmål, komprimering av læringsmål og måloppnåelse, teleskoptilnærming eller en mentor/veileder som kan være til hjelp når elevene har behov for å diskutere faget (Smedsrud & Skogen, 2016). Når Mönks et al. (2008) snakker om økt tempo så tenker han på tidlig skolestart, tidligere overgang til videregående eller universitet, samt hoppe over ett eller flere klassetrinn.

Akselerasjon eller økt tempo er enkelt å forstå, men dette er noe som er vanskelig å utføre i klasserommet. Med en stor klasse i matematikk der nivået på elevene er bredt, er det en utfordring å la elevene stadig gå videre i læreboken da elevene ofte trenger hjelp og rettleiing på pensumet de gjennomgår. Læreren vil da ikke alltid ha tid eller kompetanse til å hjelpe disse elevene. En annen forutsetning er at selv om barna vil klare å gjennomføre og forstå seg på stoffet til trinnet over, vil de kanskje ikke være følelsesmessig og sosialt klare til å bytte klasser (Mönks et al., 2008). Men akselerasjon innebærer ikke alltid at en må hoppe over et klasstrinn. En evnerik elev kan arbeide seg gjennom en matematikkbok raskere enn andre. Komprimering av læringsmål eller måloppnåelser er hvor elevene bruker et halvt år i stedet for et helt år på pensumet og gå så videre til neste års pensum etter det halve året. Eller akselerasjon av innhold og læringsmål hvor elevene forholder seg til pensumet til et fag, ett til fire trinn over dem, og det ikke kreves at eleven forlater klasserommet (Smedsrud & Skogen, 2016). Dette er lønnsomt så lenge elevene kan bruke den resterende tiden på noe interessant på skolen. Dersom en velger å akselerere undervisningen til eleven er det viktig at enten du som lærer har den kompetansen som kreves til å hjelpe eleven, eller at den eleven med stort læringspotensial har en mentor eller veileder som kan hjelpe dem på veien.

3.1.3 Segregering

Et annet tiltak som er mye brukt i andre land er segregering. Segregering innebærer å gruppere barn etter evnene sine. Et annet ord som er mer kjent er nivådeling. Det kan være spesialskoler, spesialklasser, klasser med spesielt utfordrende oppgaver eller homogene grupper. Det finnes fordeler og ulemper med denne pedagogiske strategien, men i det norske utdanningssystemet blir elever med stort læringspotensial ikke gruppert i egne skoler (Idsøe & Skogen, 2011). Smedsrud fant ut i artikkelen hans: «*Mathematically gifted accelerated students participating in an Ability Group: A Qualitative interview study*» at det er positivt å ha elever med stort læringspotensial i egne «evnegrupper» (Smedsrud, 2018). Tiltaket kan være meget effektiv fordi det er et ideelt miljø for å differensiere i tillegg til at elevene får møte andre barn som seg selv. Dette kan gjøres på forskjellige måter i matematikken, som blant annet gruppering innenfor klasserommet, trekke ut de elevene med stort læringspotensial fra ulike klasser og sette dem sammen, fulltidsgruppering der elevene følger egne opplegg i egne klasser, og/eller individuell arbeidsgruppering der man tilbyr eleven å jobbe med mer persontilpassende oppgaver (Smedsrud & Skogen, 2016). Det er viktig å ta i betraktning elevenes nivå og ønske i avgjørelsen om eventuelle tiltak som segregering.

3.2 Egenskaper til elever med stort læringspotensial

3.2.1 Kreativitet i en matematikk kontekst

Elever i dag oppfordres til å eksperimentere samtidig være kreativ med materialer de arbeider med på skolen som en ser i den overordnet delen av LK20. En kreativ prosess forstått i et sosiokulturelt perspektiv, innebærer at man skaper noe som en del av en kontekst. En blir påvirket og inspirert av det som er rundt seg, uavhengig om man skaper noe alene eller i samarbeid med andre. På bakgrunn av dette blir kreativitet noe som har en sosial og kontekstuell dimensjon og ikke bare individorientert (Säljö & Moen, 2001). Kreativitet blir ofte forbundet med det å lage noe nytt, noe kunstnerisk. Sternberg, Jarvin og Grigorenko (2011) refererer kreativitet til ferdighetene og holdningene som trengs for å frembringe ideer og produkter som er relativt nye, som er av høy kvalitet og som er passende for oppgaven. Kreativitet er viktig for elever med stort læringspotensial fordi det er kreativiteten der man danner ideene som vil påvirke andre. Ifølge Smedsrud og Skogen er det forskjellig mellom det å være kreativ hjemme og på skolen.

Både i modellen til Renzulli og modellen til Mönks er kreativitet en av de viktigste elementene som identifiserer om en elev har stort læringspotensial. Renzulli beskriver kreativitet som en klynge av egenskaper som omhandler nysgjerrighet, originalitet, oppfinnsomhet og en vilje til å utfordre (Renzulli, 2012). Mönks ser på kreativitet på samme måte som at personen bruker originale og oppfinnsomme løsningsmetoder, men han nevner også at kreativitet handler om selvstendig og produktiv tenkning til uttrykk (Mönks et al., 2008).

Ifølge Smedsrud og Skogen (2016) handler faglig og skolerelatert kreativitet, om kunnskap som er formidlet gjennom skole. Smedsrud og Skogen (2016) snakker om at kreativitet bare kan komme til uttrykk gjennom at barn blir tvunget til å ta i bruk et nytt verktøy for å løse et kjent eller ukjent problem. Man kan veilede barn til kreativitet gjennom abstrakte tanker, åpenhet for forskjellige tankeganger og metoder. Det som er viktig med kreativitet er å være spørrende, skapende og utfordrende. Dette er egenskaper elever med stort læringspotensial ofte har. Disse begrepene kommer også tilbake i overordnede del av kunnskapsløftet der en av opplæringens verdigrunnlag handler om skaperglede, engasjement og utforskertrang (Utdanningsdirektoratet, 2020). Det er som lærer viktig å være en del av den undersøkende prosessen fremfor å gå rett til løsningen eller svaret. Det finnes ulike måter å være kreativ på i

skolen. Et eksempel Smedsrud og Skogen bruker er at for at du skal være en kreativ matematiker må du kjenne til de grunnleggende prinsippene bak matematikk så godt at du kan ta den i bruk og forbedre eleven uavhengig av kontekst.

Kreativitet i matematikk kan for eksempel være problemløsende oppgaver. Einar Jahr snakker om at det å legge vekt på kreative problemløsningsoppgaver i matematikken har vekket elever som tidligere ikke trodde de hadde det i seg (Grønmo et al., 2014, s. 106). Problemløsning går ut på at begrepet *problem* ikke bare skal omfatte matematikkoppgaver i sin alminnelighet, men begrenses til oppgaver der den som skal løse oppgaven, ikke har noen innlært metode for å gjøre det. Igjen, så er kreativitet et viktig aspekt i læring hos elever med stort læringspotensial. En av de viktigste grunnene til å gi elever med stort læringspotensial en adekvat og tilpasset undervisning er å skape grobunn for gode arbeidsvaner (Smedsrud & Skogen, 2016). Den viktigste måten ifølge Smedsrud og Skogen er gjennom utfordringer. Utfordring kan bli skapt ved å se på begrepet kreativitet i undervisningen, ulike framgangsmåter, ulike former for tenkning, ulike type verktøy osv.

3.2.2 Motivasjon som viktig egenskap

Motivasjon er svært viktig for elever med stort læringspotensial. Dersom elever med stort læringspotensial blir umotiverte og mister interessen for skolen kan det føre til alvorlige konsekvenser for noen som nevnt i introen. For å vedlikeholde motivasjonen til elever med stort læringspotensial er det viktig med variert opplæring og nok utfordringer i undervisningen, som ikke alltid er tilfellet for elever med stort læringspotensial (NOU 2016:14).

Dette er blitt understreket i Jøsendalutvalget:

«Hvis elever skal utnytte sitt fulle potensial for læring i skolen, er det helt avgjørende at de er villige og i stand til å yte en innsats, og til å benytte seg av de resursene som er tilgjengelige for dem. Elevenes motivasjon for læring er altså helt avgjørende for deres læringsutbytte. Motivasjon for læring kan defineres som den drivkraften som ligger bak innsats for læring» (NOU 2016: 14, s. 52-53)

Man deler gjerne motivasjon i to, indre og ytre motivasjon. Indre motivasjon kan ses på som elevenes interesse og lyst for å jobbe med skolefagene og oppgavene de får tildelt. Den indre motivasjon er drivkraften for adferden som eleven vil utføre, uavhengig om eleven får noen konsekvenser eller belønninger for utført arbeid. Indre motivasjon kommer i sin helhet fra elevens selvbestemthet og er ikke påvirket av hva andre mener (Pintrich & Schunk, 2002) (Sternberg et al., 2011). En viktig forskjell mellom elever med stort læringspotensial og vanlige elever er utholdenheten. Utholdenhet gjør at eleven ikke gir opp, og prøver ulike framgangsmåter helt til oppgaven er løst. En person som har indre motivasjon vil oppleve mer mening i de læringsprosessene de gjennomgår (Smedsrud & Skogen, 2016). Ytre motivasjon er det motsatte, det stammer fra ytre påvirkninger. Å utføre en handling basert på ytre motivasjon er ofte presset av belønning eller anerkjennelse. På den måten blir en del av oppmerksomheten rundt selve handlingen eller aktiviteten tatt bort (Pintrich & Schunk, 2002). Flere studier har vist at elever med stort læringspotensial har høyere indre motivasjon enn andre elever, men på grunn av manglende tilpasninger i undervisningen for elever med stort læringspotensial kan det ha konsekvenser for deres motivasjon (NOU 2016:14). Motivasjon er kanskje det uunnværlige elementet som kreves for skolesuksess. Foruten det vil eleven ha utfordringer med å lære.

I modellen til Renzulli og modellen til Mönks er motivasjon et annet viktige element som identifiserer om en elev har stort læringspotensial. I modellen til Renzulli er en av karakteristikkene til en elev med stort læringspotensial «task commitment», som er en form for sterk motivasjon knyttet opp mot skolearbeid. Elevene skal vise til viljestyrken, utholdenhet og skal like å jobbe hardt (Renzulli, 2012). Mönks snakker også om motivasjon i sin modell, men formulerer det på en litt annen måte. Mönks skriver ordrett i sin modell «motivation» og han beskriver det som at eleven har viljen og evnen til å fullføre en bestemt oppgave eller arbeid. Motivasjon, ifølge Mönks, har en følelseskomponent der man føler seg tiltrukket av en bestemt oppgave, en kognitiv komponent der man setter mål og legger planer, og til slutt et fremtidsperspektiv der eleven kan håndtere risiko og usikkerhetsfaktorer (Mönks et al., 2008).

Det er av den grunn ikke uvanlig at elever med stort læringspotensial starter på skolen med større kunnskap om et eller flere emner enn deres medelever. Det oppstår dessverre en del

ganger at denne motivasjonen blir dempet i form av at elevene får begrenset tilgang på læring (Smedsrud & Skogen, 2016). På den måten vil flere av elevene ende opp som underpresterte fordi de ikke opplever at de er faglig inkludert eller får den utfordringen de trenger i skolen (NOU 2016:14).

4. Metode

I dette kapitlet vil jeg redegjøre for metodevalget for denne studien. Det blir først en kort beskrivelse av prosjektet ProSkap som er forskningsprosjektet jeg har vært en del av. Deretter blir kvalitativ metode beskrevet og videre forklares hvordan data blir samlet inn og analyse av datamaterialet blir representert. Til slutt reflekteres det rundt etikken og kvaliteten i prosessen og produktet. Disse metodene og fremgangsmåtene er valgt for å kunne belyse problemstillingen «*Hvordan kan programmering i matematikktimen være en del av tilpasset opplæring for elever med stort læringspotensial*» på best mulig måte.

4.1 Presentasjon av prosjekt

Mitt masterprosjekt er et sideprosjekt til forskningsprosjektet ProSkap – programmering og skaperverksted i skolen, heretter kalt ProSkap. Prosjektlederne i prosjektet er Ellen Egeland Flø sammen med Renate Andersen som også er veilederen for denne oppgaven. Hovedfokuset i prosjektet er å utvikle undervisningsopplegg som integrerer programmering og skaperverksted i ulike skolefag. I programmeringen blir det brukt programmet Scratch og en microbit som er en liten datamaskin som er laget for å lære barn å programmere.

Undervisningsoppleggene som er blitt laget for elevene i prosjektet er 3-5 år over deres nåværende alder fordi det er elever med stort læringspotensial. Målet med prosjektet er å utvikle og kvalitetssikre teknologirike undervisningsopplegg til bruk i tilpasset opplæring for elever med stort læringspotensial, og gjennomføre tilpasset opplæring for elever med stort læringspotensial innen realfag og programmering i en skaperverkstedkontekst. For mer informasjon se prosjektets nettside: <https://uni.oslomet.no/proskap/>. Mitt bidrag til prosjektet vil være innsamling og analysing av data samt vise til noen forskningsfunn som kan være interessant i forhold til undervisning i programmering i norsk skole.

4.2 Kvalitativ metode

I min studie har jeg som utgangspunkt tatt i bruk kvalitativ forskningsmetode. Grunnen til at jeg har valgt dette er fordi jeg er interessert i å forske på synspunktene til elevene knyttet til forskningsspørsmålet mitt. Jeg mener at tall og statistikk ikke kan gi meg den informasjonen

jeg er ute etter i tillegg til at jeg bare har en håndfull med informanter. Dette er fordi jeg i problemstillingen er ute etter opplevelsen til elevene og hvorfor de mener programmering kan være et godt tiltak i matematikkundervisningen.

4.3 Metode for datainnsamling

Metoden for å samle inn data har vært gjennom intervjuer. Gjennom intervjuer ønsket jeg å utforske hvordan elever med stort læringspotensial opplever situasjonen og hva de selv vil trekke frem i forklaringen. Dialogen som kommer frem i intervjuet skal bidra til å få belyst problemstillingen. Samtalen er derfor målrettet og er siktet inn mot å få en spesiell type informasjon. Jeg tar i bruk fremgangsmåten til Postholm og Jacobsen (2011) som er følgende: Først må en bestemme seg for hva jeg ønsker informasjon om med tanke på hvilke informanter jeg skal velge ut. Deretter bestemt hva slags type dialog det skal bli lagt opp til. Dernest hvordan jeg skal gjennomføre samtalen, og til slutt lage en plan for gjennomføring av selve intervjuet.

4.3.1 Utvalg av informanter

Hvem er det som skal intervjues? I problemstillingen min var det ganske åpenbart for meg at det var elevene med stort læringspotensial som deltok i prosjektet jeg skulle snakke med. En stor fordel med ProSkap prosjektet er at alle elevene som deltar har blitt testet via WISC (av sertifiserte psykologer i PPT) på forhånd for å utrede om de er elever med stort læringspotensial eller ikke, og dermed slapp jeg prosessen med å finne dem. Det er disse elevene som kan gi meg best informasjon om det jeg ønsker å få belyst. For å få et bredt utvalg av dialoger og svar var det viktig å både ha med gutter og jenter fordelt over ulike klassetrinn. Jeg fikk intervjuet 1 gutt og 5 jenter i en alder fra 11-14 år.

4.3.2 Intervju via lydopptak

Når en snakker om intervju så tenker en ofte ansikt-til-ansikt, men på grunn av Koronapandemien som herjes i Norge per skrivende stund, var det viktig å alltid ha en plan B i betraktning. Et ansikt-til-ansikt intervju var først og fremst lett tilgjengelig da jeg bare kunne ta ut elevene mens de jobbet med oppgavene i prosjektet slik at det ikke var nødvendig å

avtale noe i etterkant, eller på et annet sted. For det andre så gir et ansikt-til-ansikt intervju mulighet til å raskt bygge relasjon mellom intervjuer og intervjuobjekt, samt at studier har vist at det er vanskelig å snakke usant når man sitter rett ovenfor hverandre (Postholm & Jacobsen, 2011). Lydopptak til ansikt-til-ansikt intervjuene ble gjennomført med diktafon-app som var knyttet opp på nettskjemaet. På den måte ble all data lagret på et trygt og anonymt sted. På grunn av pandemiens konsekvenser og risikoen for utsettelse av prosjektet, var det viktig å være forberedt på eventuelle videointervjuer. På den måten ville ikke innsamling av data være forsinket. På grunn av det var det viktig å tenke på hvilken plattform som skulle bli brukt, som i mitt tilfelle ble Zoom, og hvordan jeg skulle gjøre det med lydopptak. Her hadde Zoom en fin opptaksfunksjon. Totalt ble 6 elever intervjuet hvor 3 av dem ble tatt opp med diktafon-appen og de 3 andre med opptaksfunksjonen på Zoom. Til sammen resulterte det i ca. 2 timer intervjudata.

4.3.3 Hvordan gjennomføre samtalen

Et intervju kan både ha en kvalitativ tilnærming og en kvantitativ tilnærming der kvantitative intervjuer kan ses på i sammenheng med strengt strukturerte intervju og kvalitative intervjuer mer en semistrukturert eller ustrukturerte intervju (Cohen, Morrison & Manion, 2007). Strukturen av et intervju kan bli sett på som en skala hvor den ene siden er et sterkt strukturert intervju og på den andre siden et ustrukturert intervju. Semistrukturert intervju er et delvis strukturert intervju. Forskeren har noen relevante spørsmål klare på forhånd, men er også åpen for at det kan tas opp tema som ikke var planlagt på forhånd. Semistrukturerte intervjuer er altså mer åpent og induktiv enn strukturerte intervjuer. Semistrukturerte intervjuer blir blant annet brukt til å finne ut av opplevelsen av informanten. Det omhandler å hente inn informasjon om en pågående prosess for så å kunne bruke denne informasjon som en støtte videre (Fontana & H. Frey, 2000). Jeg valgte å ta i bruk et semistrukturert intervju for da hadde jeg muligheten til å stille oppfølgingsspørsmål dersom det var noe interessant informasjon som jeg ville gå mer i dybden på.

4.3.4 Hvordan gjennomføre intervjuet

ProSkap har tidligere laget en intervjuveiledning for elevene med fokus på skaperverkstedet og programmering. Jeg valgte å ta utgangspunkt i denne veiledningen da flere av mine spørsmål var relevante for problemstillingen. Det måtte fortsatt til noen endringer da spørsmål

om skaperverksted og samarbeid var lite relevant for masteroppgaven. Jeg fjernet disse spørsmålene og la til flere spørsmål knyttet opp mot temaene programmering, elever med stort læringspotensial og tilpasset opplæring samt at jeg la til begrepet «matematikk» i flere av de tidligere spørsmålene. Det er utfordrende å forutse hvor mye elevene vil utdype seg i spørsmålene og hvilket spørsmål som var lurt å stille for å få den informasjonen som trengtes. I intervjuveiledningen var det tematiske overskrifter: *Introduksjon, forskjeller mellom prosjekt og vanlig undervisning, programmering, læring i faget, interesser, elever med stort læringspotensial og tilpasset opplæring*. Under hvert av temaene var det relevante spørsmål og hjelpespørsmål for å holde i gang intervjuet. I intervjuveiledningen var det også lagt med en introduksjon for å varme opp samtalen samt forklare dem rettighetene deres. Intervjuveiledningen viser lengre ned i [vedlegg 1](#).

4.4 Metode for analyse av data

I dette delkapittelet beskrives hvordan datamaterialet i studien blir analysert. Analyse er ikke noe man først setter i gang med når man har det skiftlige materialet foran seg. Det å lage en problemstilling, foreta datainnsamling og analysere er prosesser som går i hverandre. Analyse handler om å utvikle forståelsen (Postholm & Jacobsen, 2011). Som forsker prøver en alltid å forstå prosessene som utspiller seg og dette er noe som allerede skjer før man har datamaterialet foran deg. I intervjuer prøver en hele tiden å forstå det som blir sagt, og forståelsen og meningen blir utviklet kontinuerlig i dialogen som igjen vil påvirke hvordan samtalen forløper. Jeg har valgt tematisk analyse som metode for å analysere datamaterialet. Jeg har valgt dette på grunn av den teoretiske friheten samt at det er en metode som lar meg gå i dybden på temaene innenfor forskningen.

4.4.1 Tematisk analyse

Tematisk analyse er en grunnleggende form for analyse som ikke er bundet til et bestemt teoretisk rammeverk. Ved hjelp av tematisk analyse kan en analysere hendelser, erfaringer, meningsproduksjon, diskurser eller narrativ, alt etter hvilken metodologisk og epistemologisk rammeverk en legg til grunn. Altså kort fortalt er tematisk analyse en metode for å identifisere, analysere og skildre tema i datamaterialet (Braun & Clarke, 2006). Videre er det som er viktig med en tematisk analyse at man går i dybden på hvert enkelt tema. Jeg valgte en

tematisk analyse fordi det ga et overblikk over dataen og jeg fikk kategorisert hele datamaterialet mitt i lys av ulike tematiske områder.

Å ha en induktiv tilnærming innebærer at du som forsker går ut i feltet med et åpent sinn, altså at forskeren ikke har noen forutinntatte holdninger. En deduktiv tilnærming vil si at forskeren har foretatt en rekke hypoteser og variabler som bekrefter forskningsarbeidet (Postholm & Jacobsen, 2011). I en posisjon mellom det induktive og deduktive er det noe Thagaard beskriver som abduktiv. Abduksjon fremhever forholdet mellom teori og data. Analysen av data gir en fotstøtte for å utvikle ideer og teorien gir perspektiv for hvordan dataen kan forstås (Thagaard, 2018). Min tilnærming er en abduktiv tilnærming siden formålet i denne studien er å undersøke om programmering kan være et godt verktøy for elever med stort læringspotensial i matematikkundervisningen. Jeg har hverken en fastsatt hypotese om at programmering vil fungere eller et helt åpent sin når det kommer til analyse av dataen og dermed passer en abduktiv tilnærming meg best.

Framgangsmåten i en tematisk analyse er som følgende (Braun & Clarke, 2006): En starter med å gjøre seg kjent med innsamlet data ved å lese gjennom flere ganger og eventuelt transkribere lydfilene dersom nødvendig. Jeg valgte å transkribere alle 6 lydfilene og deretter skrive dem ut. Jeg har gjort dette for å kunne gi meg selv en bedre oversikt over hva som ble fortalt, samtidig som at det er lettere å navigere i de ulike intervjuene uten å måtte søke gjennom lydfilen eller dokumentene på PC. I det jeg transkriberte og leste gjennom de ferdig transkriberte intervjuene skrev jeg ned koder som jeg mente kunne være av interesse for analysen. For å gjøre det på en systematisk måte la jeg det inn i en matrise som vist i tabell 1 nedenfor, som viser noen eksempler på de kodene jeg fant og eksempel på tilhørende intervjudata som passet inn i koden. I tabell 2 nedenfor viser jeg hvordan de kodene ble utviklet til mer overordnede tematiske koder.

Tabell 1: Fra tekst til kode

Tekst	Kode
<p style="text-align: center;"><u>Informant 1</u></p> <p>G: Syns du programmering er relevant for det andre du gjør på skolen?</p> <p>E: det kan være som en kalkulator, regnestykker og når du skal finne prosent av en ting</p>	<p style="text-align: center;">Bruke programmering som kalkulator</p>
<p style="text-align: center;"><u>Informant 4</u></p> <p>G: Føler du at du får nok tilpasset opplæring på skolen i matematikkfaget?</p> <p>E: Nei, ikke alltid. Er ofte litt for lett. Andre ganger kan det være passende</p> <p>G: Hva er det læreren gjør da?</p> <p>E: Han gjør ingenting. Han sier at jeg kan hoppe litt lenger fram visst jeg vil det {...}</p>	<p style="text-align: center;">Ofte litt for lett, andre ganger passende – kan hoppe lenger fram</p>

Når en har gått gjennom intervjuene og skrevet ned alle koder som kan være nyttig for analysen begynner man å lete etter gjentatte temaer i kodene som er laget. I denne fasen begynner man å analysere kodene og vurdere hvordan forskjellige koder kan kombineres for å danne et overordnet tema. Se eksempel i tabell. Deretter går en nøye gjennom og sjekker om temaene har sammenheng med kodene.

Tabell 2: Fra kode til tema

Koder	Tema
<ul style="list-style-type: none"> - Tenker framover med programmering - Lærer å tenke riktig ved programmering og å se sammenhenger - lærer hvordan datamaskin fungerer gjennom programmering - lærer et nytt språk - ny måte å se ting på, skjønner hvordan teknologi fungerer - ser sammenheng mellom blokkprogrammering og Python, jo flere språk man kan jo mer sammenhenger ser man 	<p>Læring av programmering</p>

Deretter skal en avgrense detaljene for hvert tema og den generelle historien analysen forteller samt skape klare definisjonen og navn for hvert tema. Temaene som ble igjen etter denne prosessen var *programmering og motivasjon, kreativ med programmering, programmering i skole og som tiltak og matematikk undervisning i skolen*. I kapittel 5 blir denne data analysert og relatert tilbake til forskningsspørsmålene og litteratur for å kunne produsere en vitenskapelig rapport av analysen.

4.5 Etikk

Som Postholm og Jacobsen (2011) påpeker er det viktig å behandle informasjon med forsiktighet både i løpet av datainnsamlingen og når materialet skal presenteres for andre. Prosjektet som jeg har brukt data fra ble meldt inn til personvernombudet for forskning, NSD

– Norsk senter for forskningsdata AS med i betraktning at masterstudenter hadde tilgang til dataen. Denne ble godkjent god tid før datainnsamlingen startet.

Elevene i denne studien ble intervjuet. I forkant av intervjuet fikk de informasjon om hvordan personopplysningene deres skulle bli behandlet, se [vedlegg 2](#). All sensitiv informasjon ble lagret på en ekstern pc på TSD, hvor kun en håndfull menneske hadde tilgang til informasjonen på en trygg og sikker måte. TSD – tjeneste for sensitive data, er en portalløsning for sikker innsamling, bearbeiding og lagring av forskningsdata. Alle elevenes navn og skole ble anonymisert. Videre i analyse ble hver stemme byttet ut med et fiktivt navn. Pseudonymene som ble brukt var elever fra nummer 1 til 6. De originale transkriberingene av intervjuene i full versjon ble ikke tatt med i oppgavene. Dette for å verne informantene og fordi det ikke var relevant for leserne av oppgaven.

Resultatene vil bli presentert temabasert, som sorterer dataen etter felles tema og ikke etter hver informant. Ved å gjøre det på denne måten vil det styrke anonymiteten til informantene fordi det blir vanskeligere å kjenne igjen informantene når beskrivelsene de har gitt selv ikke blir presentert i sin helhet i følge Thagaard (2018).

4.6 Kvalitet i prosess og produkt

Berger, Wiik og Luckmann (2000) kommer med et godt argument om at det er umulig å tenke seg at det vi beskriver gjennom undersøkelsen er sannheten så lenge vi bare kan studere biter av virkeligheten. Samtidig er klasser og skoler stadig i utvikling og endring, slik at det som representerer virkelighet på et tidspunkt, godt kan være feil på et annet tidspunkt. Det som er viktig er refleksiviteten og forskeren må derfor være åpen om styrkene og svakhetene knyttet opp mot informasjonen som er samlet og behandlet. Jeg må derfor se på gyldighetene av mine funn og resultater og se hvorvidt de er generaliserbare samt se på hvor pålitelige de er.

4.6.1 Gyldighet

Gyldighet, også betegnet som validitet handler om gyldigheten de tolkningene forskeren har gjort av dataen og om disse tolkningene er gyldige når det gjelder virkeligheten forskeren har studert (Postholm & Jacobsen, 2011). Jeg har transkripsjoner som støtter og bygger opp mine påstander. I tillegg støttes mine tolkninger og påstander av både transkripsjonene som er gjort samt teori og litteratur som er knyttet opp mot masterprosjektet. Jeg fikk også hjelp av en forsker med tolkningen av dataene. Selv om tematisk analyse er ganske enkelt å ta i bruk er det som med alt annet noen utfordringer ved det også. For det første kan problemer oppstå ved å ta i bruk overskriftene i intervjuveiledningen som selve temaene i analysen da det ikke ble utført et analytisk arbeid av datasettet. Eller at analysen av dataen er svak der temaene enten er for overlappende eller ikke er internt sammenhengende og konsistent. En annen utfordring er misforhold mellom dataen og de analytiske påstandene som er laget. Sistnevnte innebærer misforhold mellom teori og analytiske påstander, eller mellom forskningsspørsmålet og tematikkens form analysen har brukt (Braun & Clarke, 2006).

4.6.2 Generalisering

Generalisering går ut på om vi kan bruke funnene våre til en gruppe som vi ikke har utforsket (Brewer & Hunter, 2006). Som en ser i kapitlet «tidligere forskning» har jeg bare funnet en forskningsartikkel som har forsket på samme emnet som meg. Det er av den grunn ikke nok styrke for å kunne si at funnene her er generaliserbare. Igjen er det bare en håndfull elever som ble intervjuet og observert som gjør det vanskelig å vite om dette vil fungere for andre elever med stort læringspotensial. Det som gjør at det er muligheter for generalisering, er at funnene mine er knyttet opp mot generell teori og tidligere forskning som kan styrke mine argument.

4.6.3 Pålitelighet

Pålitelighet går ut på om en kan stole på det forskeren har gjort. Det er alt innenfor datainnsamling, registrering, renskriving, analyse og fremstilling av funn (Postholm & Jacobsen, 2011). Derfor har det stor verdi å forklare forskningsprosessen så godt man klarer. På den måten kan forskningsprosessen steg for steg blir vurdert av andre. Det er det som er målet med metodekapitlet. Det som Thagaard (2018) påpeker er at man må beskrive

teoriene som gir grunnlaget for tolkningen i masteroppgaven som jeg har forsøkt å gjøre i konseptuelt rammeverk kapittelet.

Det kan fortsatt være en utfordring å jobbe med kvalitativ data da mange nyanser gjør at en ofte må begrense dataomfanget og forholde seg til et visst antall intervjuer, ellers kan det fort bli for komplekst og uoversiktlig. Det er derfor vanskelig å oppnå validitet og reliabilitet ved forskningen min.

5. Funn og analyse

I dette kapittelet skal jeg presentere og analysere all innsamlet data. Kapittelet er delt opp i to delkapitler. Først presenterer jeg opplevelsen av å bruke programmering i matematikkundervisningen, deretter undersøker jeg hvordan programmering oppleves som et tiltak og hvordan elevene opplever nåværende tiltak i matematikkundervisningen. Under delkapitlene blir ekstraktene analysert basert på tema fra den tematiske analysen. Alle ekstrakter nedenfor kommer fra intervjuer basert på intervjuguide. Alle elevene som ble intervjuet er elever med stort læringspotensial. Under hver ekstrakt blir dataen forklart og analysert ved hjelp av det konseptuelle rammeverket og tidligere forskning

5.1 Opplevelsen av å bruke programmering i matematikkundervisningen

For å belyse dette temaet vil jeg presentere tre dataekstrakter:

1. De opplevde fordeler ved bruk av programmering i matematikktimen,
2. Læring ved bruk av programmering i undervisningstimen og,
3. Det motiverende ved bruk av programmering for å løse matematiske oppgaver.

5.1.1 Data ekstrakt 1: Opplevde fordeler med bruk av programmering i matematikktimen

Totalt har jeg intervjuet 6 elever. Fire av dem er 14 år, én elev 12, og den siste eleven 11 år. Konteksten i denne sammenhenger er at jeg spurte eleven om programmering i skolen, om det var relevant i andre sammenhenger om programmering kunne vært et bra tiltak i matematikkundervisningen.

Elev 1: «Bare som valgfag [...] Det hadde kanskje vært litt gøy å prøve noe nytt [...] Fordi vi for prøve oss på litt andre ting, nye ting [...] Ja det er ganske spennende å lære om det [...] Fordi jeg føler at man får hjernen til å tenke, så er det ganske kreativt»

Elev 2: «Vi pleier ikke å ha så mye programmering. [...] på skolen lager vi det som står på tavlen [...] da bruker vi sånn microbit [...]Jeg tror mange flere ville ha likt det [...] Ja, det synds jeg [...] det er jo litt at det skal være noe nytt [...] nei, eller innimellom at vi skal gjør noen oppgaver [...] ja det hadde vært noe. Å gjør noe annet enn å være i boka hver gang»

Elev 3: «Jeg har ikke hatt det, men jeg tror jeg har hatt et kurs i det [...] Ja det er jo noe man ikke har hatt før»

Elev 4: «Ja, vi har hatt litt sånn programmering, men da har det vært Python [...] Ja, programmering der er det så mye forskjellige vanskelighetsgrader på en måte. Man kan gjøre det lett og vanskelig. Kunne gjerne ha litt vanskeligere ting der for de som forstår det. Jeg merker det er veldig forskjellig i klassen på hvor langt folk har kommet i programmering»

Elev 5: «Vi har hatt litt sånn grunnleggende programmering på skolen i Python, på grunn av den nye læreplanen [...] Jeg tror det er viktig fordi er veldig mange jobber med det. Og i hvert fall nå når hele verden blir mer teknologisk, og det blir mer og mer viktig [...] Ja det tror jeg fordi det er litt mer sånn avansert. Man må forstå litt mer sammenhengen med hva som skal hvor [...]»

Elev 6: «Nei. Det var noe på salaby, men det var i første og andre klasse så det var ikke særlig vanskelig [...] Ja det hadde jeg likt. Det hadde gjort meg til å like matematikk mye bedre [...] [...] noen ganger [...] Kanskje [...]»

Det er ganske forskjellig fra elev til elev om de har hatt programmering i matematikkundervisningen eller ikke. Elev nummer 1 har hatt matematikk som valgfag. Elev nummer 2 har hatt litt tavlebasert programmering med "Microbit». Elev nummer 3 har hatt kurs i programmering. Elev nummer 4 og 5 har hatt litt grunnleggende programmering i Python og elev nummer 6 har bare hatt litt programmering i første og andre klasse på «Salaby» appen som er et digitalt læreverktøyd produsert av Gyldendal undervisning. Som nevnt i programmeringskapittelet er en av grunnene til at programmering har blitt en del av kunnskapsløftet fordi programmering er en kompetanse for framtidens arbeidsmarked. Jobber blir mer og mer avhengig av at ansatte har teknologisk kompetanse som også ble påpekt av elev nummer 5. I notatet fra Udir blir det også nevnt at programmering legger godt til rette for tilpasset opplæring (Sevik, 2016). Mönks nevnte i boka begavede barn at programmering kunne vært et godt tiltak for elever med stort læringspotensial allerede i 1993 (Mönks et al., 2008). Elev nummer 4 påpeker dette også ved å nevne at programmering kan ha ulike vanskelighetsgrader. Elev nummer 1 til 3 ser på programmering som noe nytt. Berikelse, som er et av de tiltakene som kan benyttes i skolen, kan komme i form av at elevene blir presentert for noe nytt og spennende (Idsøe & Skogen, 2011). I dette tilfellet er det programmering. Smedsrud og Skogen (2016) påpeker og at ved å ta i bruk et nytt verktøy, så vil kreativiteten

føre til uttrykk. Kreativitet er viktig for elever med stort læringspotensial da det er grunnsteinen der man genererer ideene som vil påvirke andre (Sternberg et al., 2011). Elev nummer 1, 4 og 5 ser positivt på programmering fordi det er mer avansert med tanke på at det er mer utfordring i å bruke programmering. En annen form for berikelse som Mönks et al. (2008) nevner er utvidelse eller utdypning av lærestoffet. Programmering gir elevene enda et nytt verktøy til å løse en oppgave som gjør oppgavene mer avanserte. Elev nummer 1 og 6 forteller at de ville likt matematikkfaget bedre dersom programmering hadde vært en del av pensumet. Jøsendalutvalget har funnet ut av at det er viktig å opprettholde motivasjonen hos elever med stort læringspotensial på bakgrunn av eventuelle skader dette kan føre til dersom elever med stort læringspotensial ikke blir stimulert nok (NOU 2016:14).

5.1.2 Data ekstrakt 2: Læring ved bruk av programmering i matematikktimen

Tre av elevene er 14 og én er 11 år. Konteksten i denne sammenhenger er at alle ble spurt om de lærte noe av å ta i bruk programmering i undervisningen.

Elev 1: «Man lærer jo mye sånn hvordan man skal sette same stykker for eksempel når du skal finne prosent, og hva du må regne ut for å finne det. Og sette ting i riktig rekkefølge»

Elev 2: «Du lærer vel å tenke riktig, tenke hva som kan skje når du setter det sammen. Tanke i hodet på hva som skjer visst du setter det og det samme»

Elev 4: «Man lærer et nytt språk. En ny måte å se ting på. Skjønner litt mer på hvordan teknologien funker [...] Jeg ser også sammenhengen mellom blokkprogrammering og Python. Det sa han og. Jo flere programmeringsspråk man kan jo bedre man ser sammenhenger. Det er også en ganske smart måte å lære seg programmering på»

Elev 6: «Man lærer jo mer hvordan en datamaskin funker»

Alle elevene har her ulike meninger om hva de mener de lærer av programmering, men at alt kan ses i sammenheng med tiltaket «berikelse». Berikelse kan bli sett på fra flere sider. Ved å ta i bruk programmering en se i ekstraktet, fremme utviklingen av tenkning, bidrar til forskning, kommunikasjon og metodiske prosesser som Idsøe og Skogen (2011) mener

hjelper elever med stort læringspotensial. Elevene forteller at ved å bruke programmering, så vil de lære de på en annen måte.

5.1.3 Data ekstrakt 3: Motiverende å bruke programmering for å løse matematikkoppgaver

Fire av elevene er 14, én elev er 12 og den siste eleven er 11 år. Konteksten i denne sammenhengen er at jeg spurte eleven om hva de synes om programmering og hva de eventuelt synes er motiverende med det.

Elev 1: «Det er gøy når du vet hvordan det skal være, men når du ikke skjønner så mye om variabler så er det ikke så gøy»

Elev 2: «Kanskje det at det funker. Oppnå det som man har lyst til å skje»

Elev 3: «Ja det er gøy når du får det til [...] Det var kanskje med de variablene [...] Det var litt gøy, det var gøy når man fikk det til. Så kom det opp en sånn greie man kunne regne prosentene når man bare hadde lagt inn variablene»

Elev 4: «Jeg synes det er ganske gøy hvordan vi kan bruke den microbiten, Sånn at vi for gjort ting i praksis [...] Jeg synes det er ganske gøy når jeg faktisk skjønner at dette kan være smart å bruke. Når jeg ser at det praktisk. Eller for eksempel i mattetimen at her kan det være smart å bruke programmering

Elev 5: «At programmet funker og at du får den til å stemme»

Elev 6: «Det er veldig spennende å se hva microbiten kan gjøre, som jeg liker veldig godt»

Det ble raskt funnet ut i dataene, og særlig i det første ekstraktet at det var kreativt å ta i bruk programmering. Det blir igjen vist i dette ekstraktet at elevene ser på programmering som noe gøy å drive med. Smedsrud og Skogen (2016) sier at visst du skal være en kreativ matematiker, må du kjenne til de grunnleggende prinsippene bak matematikk så godt at du kan ta det i bruk og forbedre matematikken uavhengig av kontekst. De nevner også at man kan veilede barn til kreativitet gjennom abstrakte tanker, åpenhet for forskjellige tankeganger og metoder. Som i denne konteksten er bruk av programmering med en «Microbit».Som

Einar Jahr beskriver i sitt kapittel om matematikk og de talentfulle elever snakker han om at kreativitet i matematikk kan være problemløsningsoppgaver (Grønmo et al., 2014, s. Kap 4). Elev nummer 1 til 3 og 5 nevner alle sammen den mestringsfølelsen av å få til de kreative oppgavene. Det ble også nevnt i første ekstraktet at kreativitet er noe elever med stort læringspotensial trenger for å utvikle nye ideer.

Et annet tema som er viktig å nevne fra dette ekstraktet er at flere elever ser positivt på bruk av programmering. I Jøsendalutvalget har de påpekt viktigheten med elevenes motivasjon for læring og at det er helt avgjørende for deres læringsutbytte (NOU 2016: 14, s. 52-53). Jøsendalutvalget og andre viktige navn innenfor forskningen på elever med stort læringspotensial påpeker også viktigheten med å opprettholde motivasjonen for disse elevene og eventuelle skader det kan gjør dersom elever med stort læringspotensial ikke blir stimulert nok som nevnt tidligere (NOU 2016:14) (Idsøe & Skogen, 2011). Når elev nummer 1, 3, 4 og 6 bruker begreper som «gøy og spennende» blir den indre motivasjonen stimulert. Da øker interessen og lysten for å jobbe mer med programmering. Elev nummer 2 og 5 får mer motivasjon av at de får programmeringskoden til å stemme, som går mer på ytre motivasjon i form av belønning av at oppgaven fungerer som forespeilet. Det vises i dette ekstraktet at elevene er motivert fra ulike perspektiv knyttet opp mot motivasjonsbegrepet til Renzulli og Mönks. Elevene viser til viljestyrke, utholdenhet og evnen ved å fortsette med programmeringsoppgavene frem til de har klart å løse oppgaven og opplever mestringsfølelse.

5.2 Data ekstrakt 4: Bruke programmering for å løse matematikkoppgaver som tiltak for tilpasset opplæring

Fire av elevene er 14, en elev er 12 og den siste eleven er 11 år. Konteksten i denne sammenhengen er at alle elevene ble spurt om hvordan de kunne tenke seg å ta i bruk programmering i matematikkundervisningen og om de har noen tiltak som kunne fungert godt. Det ble også spurt om matematikkundervisningen i dag og om de er fornøyde med dagens tiltak.

Elev 1:» det kan være det, som en kalkulator. Regnestykker og når du skal finne prosent av en ting [...] ja, læreren gir vanskelige oppgaver for de som ønsker det»

Elev 2: «Ja det vil jeg si [...] Jeg får ofte andre oppgaver som jeg gjør og når jeg ikke får det til så hjelper hun meg. De er ikke i boka»

Elev 3: «Jeg tenkte det kunne vært fint å få litt med utfordrende ting og lære litt mer om det her [...] La elevene som kan et tema godt la dem jobbe videre med et nytt tema eller gir dem vanskeligere oppgaver, ikke la dem jobbe med noe som de allerede kan [...] Ja jeg synds ting kan være vanskelig selv, ting kan være vanskelig som vi har om. Og visst noe er lett så sier læreren at vi bare kan hoppe over det. Jeg føler det går. Det er liksom nok med det som er»

Elev 4: «Ja jeg føler hvert fall at jeg ser at her kan jeg bruke programmering isteden for hånd [...] Ja. Jeg føler ofte hjemme at vi går gjennom veldig mye, mens her for vi masse informasjon, og det er interessant informasjon og man lære det ordentlig. Ofte i matte så kan man gå gjennom så mange ganger så må man sitte å se på, og det er jeg ganske lei av. Liker å gjør noe som er mer utfordrende og ikke så masse repeterende [...] Vi splitter ofte klassen og da er det de som går ut som ikke forstå det, men at det er heller de som forstår det går ut. Så kan de heller gjør noen oppgaver, men læreren går gjennom det som var vanskelig for resten [...] Kanskje han også kunne lært oss nye ting som er litt vanskeligere. At vi kan prøve oss litt mer fram»

Elev 5: «Du kan jo få den til å regne ulike regneoperasjoner sånn som sannsynlighet med terninger og sånt [...] Ja visst jeg har vanskelige oppgaver på videregående og sånt, så kan jeg jo bruke programmering til å løse oppgaver [...] Det er kanskje ikke programmering jeg liker best. Jeg liker bedre avanserte oppgaver [...] jeg synes det er litt kjedelig undervisning på skolen [...] Nei ikke så veldig. Jeg synes det er ganske kjedelig»

Elev 6: «Kanskje når det er noe som er lett vil jeg jo heller hatt det, men hvis det er noe jeg liker eller jeg synds det er vanskelig, vil jeg nok ikke hatt programmering [...] Noen ganger så er det litt sånn kjedelig på skolen for meg [...] Kanskje programmering eller kanskje vanskeligere oppgaver»

Smedsrud og Mönks forteller at et av tiltakene som kan bli tatt i bruk for elever med stort læringspotensial er akselerasjon (Smedsrud & Skogen, 2016) (Mönks et al., 2008).

Akselerasjon blir tatt i bruk for å øke utfordringen for de elevene med stort læringspotensial. I dataen ser man at elevene ser på programmering som et regneverktøy til å løse oppgaver isteden for å regne for hånd, som elev nummer 1, 4 og 5 forteller. Elev nummer 3 og 4 forteller at de ikke er glad i repetisjon og at de heller vil fortsette på et nytt tema enn å høre på noe de allerede kan. Elev nummer 4 snakker også om tiltaket segregering der en nivådeler klassen. Smedsrud har sett på dette som noe positivt for elever med stort læringspotensial,

men er lite brukt i Norge (Smedsrud, 2018). I ekstraktet ser en at de fleste elevene er fornøyde med matematikkundervisningen de får i dag. Elev nummer 1 og 2 får vanskeligere oppgaver dersom de ønsker det, som viser til akselerasjonstiltaket, og elev nummer 3 snakker om at eleven kan hoppe over en oppgave som også er en form for akselerasjon. Elev nummer 4 til 6 forteller at de ikke er helt fornøyde med matematikkundervisningen da det ofte er kjedelig og repeterende og dermed ikke opprettholder opplæringsloven §1-3 (NOU 2016:14). I neste kapittel vil jeg bruke analysen til å besvare problemstillingen.

6. Diskusjon

I forrige kapittel ga jeg en analyserende oppsummering av funnene fra intervjudataen. Funnene viser til elevenes opplevelse i bruk av programmering i matematikk og hvordan programmering kan benyttes som tilpasset opplæring i matematikk. Forskningsspørsmålene er som følger:

«Hvordan kan programmering i matematikktimen være en del av tilpasset opplæring for elever med stort læringspotensial»

Jeg har formulert to delspørsmål for å få svar på hovedproblemstillingen.

1. Hvordan oppleves det å integrere programmering som en del av matematikkundervisningen?
2. Hvordan oppleves programmeringstiltaket for elever med stort læringspotensial?

Jeg har valgt å strukturere dette kapittelet rundt forskningsspørsmålene for å kunne adressere dem på best mulig måte. Første delspørsmål tar for seg opplevelsen av å integrere programmering som en del av matematikkundervisningen med temaene funnet gjennom analysen. Det andre delspørsmålet omhandler hvordan programmering oppleves som et tiltak for tilpasset opplæring for elever med stort læringspotensial med de aktuelle temaene funnet i analysen. Funnene mine vil bli analysert i lys av det konseptuelle rammeverket og litteratur fra tidligere forskning.

6.1 Hvordan oppleves det å integrere programmering som en del av matematikkundervisningen?

Første delspørsmål blir svart på tvers av alle ekstrakter. Når det gjelder fokuset på hvordan det oppleves å integrere programmering i skolen var det særlig to temaer som kom frem i analysen av dataen: kreativitet og motivasjon. Jeg skal ta for meg temaene hver for seg og avslutte med en oppsummering der jeg besvarer delspørsmålet.

6.1.1 Programmering som en kreativ prosess

Både i modellen til Renzulli og i modellen til Mönks må eleven vise til kreative aspekter for å kunne være en elev med stort læringspotensial (Mönks et al., 2008) (Renzulli, 2012). I ekstrakt 1 sier en elev «*Fordi vi får prøve oss på litt andre ting, nye ting*» og en annen elev «*det er jo litt at det skal være noe nytt*». Disse utsagnene kan knyttes opp mot aspekter av Renzulli og Mönks sine modeller ved at elevene uttrykker nysgjerrighet, originalitet og viljen til å utfordre seg i bruk av programmering i matematikkundervisningen. Det er også en av grunnene til at programmering har blitt en del av læreplanen for at det skal bli brukt som et hjelpemiddel til å utforske, løse og presentere matematiske problemer (Utdanningsdirektoratet, 2020). Jeg tolker det her som at elevene får brukt sine egenskaper som elever med stort læringspotensial har til å videreutvikle seg selv ved bruk av programmering som et kreativt verktøy.

I undervisningsoppleggene til elevene i prosjekt ble det praktiske knyttet opp mot programmering. Elevene så at man kan bruke programmering til mye forskjellig og at det var mye rom for kreativitet. I ekstrakt 3 sier en elev «*... det er ganske gøy hvordan vi kan bruke den microbiten, sånn at vi for gjort ting i praksis*». Dette viser til den kreative prosessen som Säljö og Moen (2001) snakker om der man skaper noe i form av kontekst og ikke bare tavlebasert programmering som en elev i ekstrakt 1 sier har blitt tidligere utført på skolen. Det er også et gjengående tema blant elevene at de ser positivt på programmering da det er noe nytt som vises i ekstrakt 1 og 2, men noe annerledes enn nevnt i ekstrakt 4. Som Smedsrud og Skogen (2016) påpeker så kan kreativitet bare komme til uttrykk ved at elevene må ta i bruk et nytt verktøy for å løse et problem. Med tanke på at få av elevene som jeg har intervjuet har brukt programmering som et standard verktøy i matematikk gir det gode mulighet for nye kreative prosesser. Det kan fort tenkes at kreativitet tilhører kunst -og håndverksundervisningen, men kreativitet kan like ofte oppstå i matematikkundervisningen – bare på en litt annen måte. Kreativitet i matematikkfaget kan være at en er kreativ med ulike type verktøy eller at det gis rom for ulike framgangsmåter. I ekstrakt 4 forteller en elev «*ja det kan være det, som en kalkulator*» som viser at eleven allerede ser nytten av programmering ved å ta det i bruk som et verktøy og ser det i sammenheng med matematikkfaget.

Det å kunne bruke kreativiteten for elever med stort læringspotensial er viktig (Smedsrud & Skogen, 2016). Gjennom å aktivere kreativitet blant disse elevene vil det generere nye ideer som igjen kan påvirke andre elever. (Sternberg et al., 2011). Det har også blitt et større fokus i LK20 hvor elevene blir oppfordret til å være kreative på skolen uavhengig av fag. Gjennom å være kreativ i matematikkundervisningen med programmering byr det på skaperglede og engasjement ved at elevene synes det er gøy, spennende og «noe nytt», hvor en kan la elevene ta i bruk programmering på en positiv og utfordrende måte.

6.1.2 Programmering som motiverende verktøy

Et annet tema som har vært gjentakende i dataen er motivasjon. Det at elever med stort læringspotensial driver på med noe som de mener er engasjerende og motiverende er essensielt. I ekstrakt 3 ser en at elevene bruker begreper som «gøy» og «spennende» og i ekstrakt 1 at «*det er noe nytt*» som viser til positiviteten rundt det å bruke programmering i matematikkundervisningen. Alle elever trenger motivasjon og trenger å føle på den mestringfølelsen når de driver med et fag og som tidligere nevnt, et element som trengs for skolesuksess (NOU 2016:14). Dersom elever med stort læringspotensial ikke har den motivasjonen til å fortsette i matematikkfaget kan det ende opp med at elevene går ned i nivå eller i verste fall dropper ut av skolen. I og med at det antydes at programmering er et motiverende verktøy er det og utfordring med det (NOU 2016:14) (Idsøe & Skogen, 2011).

Selv om alle elevene så på programmering som noe gøy og kreativt så likte de det så lenge de fikk løst oppgavene. I ekstrakt 3 der jeg spurte om hva elevene synes var motiverende ved å ta i bruk programmering, sa de fleste «*ja når de fikk det til*». Vil dette antyde at dersom elevene ikke fikk til oppgavene med programmering så er det ikke et motiverende verktøy å jobbe med? Som en elev sa i ekstrakt 3 «*..., men når du ikke skjønner så mye om variabler så er det ikke så gøy*». Dersom elevene ikke fikk det til og satt fast, avtar motivasjonen og de likte ikke å ta i bruk programmering. Hva som gjorde at det var «enten eller» med programmering kom ikke frem i dataen. Det kan være at det er vanskelig å finne ut av hvor feilen ligger i programmet, eller at de har fått lite gjennomgang i det og derfor er usikre i bruken av programmering. Det positive var at når elevene satt fast og de fikk hjelp av en lærer til å fortsette med oppgaven var det ikke problem å ta i bruk programmering igjen som vises i ekstrakt 4. Det er altså viktig at læreren som underviser i programmering har gode verktøy til

å hjelpe elever med stort læringspotensial for å slippe nedsatt motivasjon. (Smedsrud & Skogen, 2016).

Det vises i dataen at elevene opplever indre motivasjon fra flere aspekter med programmeringen. Smedsrud og Skogen (2016) sier at når en elev har indre motivasjon vil dem oppleve mer mening i de læringsprosessene som er gjennomgått. I ekstrakt 1 sier en elev «... at man får hjernen til å tenke, så er det ganske kreativt» og en annen elev sier «jeg tror det er viktig fordi det er veldig mange jobber med det» som viser at elevene ser meningen i å ta i bruk programmering. I ekstrakt 2 ble det spurt om elevene opplever at de lærer noe av programmering, da svarer de på en god og reflektert måte. Dette kan ses på i sammenheng med modellen til Renzulli, «*task commitment*» der elever med stort læringspotensial er sterkt motivert knyttet opp mot skolearbeid. Ifølge Renzulli liker elever med stort læringspotensial å jobbe hardt og det innebærer blant annet å tilegne seg ny kunnskap (Renzulli, 2012). Jeg tolker det som at elevene blir motivert ved flere aspekter gjennom bruken av programmering i matematikkfaget.

6.1.3 Programmering som kreativt og motiverende verktøy

Som en kan lese i ekstrakt 1 var det ganske ulikt om elevene har erfaring med programmering i matematikk eller ei. Dette er noe som kan påvirke elevenes opplevelse av å ta i bruk programmering i prosjektet og hva de tenker om å ta i bruk programmering i matematikkundervisningen senere. Jeg vil først påpeke at selv om programmering har blitt en del av den nye læreplanen i flere fag, har det blitt svært lite brukt etter hva jeg har forstått fra elevene. Hva som kan være årsaken til dette er jeg ikke sikker på, men jeg tolker det som at det er vanskelig og at det er en for bratt læringskurve å ta i bruk et nytt verktøy som programmering når en ikke kan det godt nok selv. Som tidligere nevnt er det i forskningskapittelet lite forskning på programmering i skolen for elever med stort læringspotensial, men forskning gjort av Hagge (2017) konkluderte med mye av det samme som jeg har tolket frem gjennom dataen, bare utenom matematikkfokuset. Det er likheter mellom Hagge og mine funn begge understreker at programmering er et godt verktøy for kreativitet og at det gir muligheten til å utforske samtidig som programmering øker motivasjonen for å lære. Jeg har tidligere i oppgaven ~~min~~ pekt på at det mangler forskning på programmering i matematikkundervisningen for elever med stort læringspotensial. Gjennom

denne oppgaven er et bidrag i denne debatten at programmering er et godt verktøy for elever med stort læringspotensial i matematikken da programmering bidrar til den kreative prosessen samtidig som det er et motiverende verktøy å bruke. Dette ble også understreket av Sevik (2016) i notatet «*programmering i skolen*». Det som kan forskes mer på er hvilken utfordring programmering gir for vanlige elever, men og elever med stort læringspotensial. Programmering er et nytt og utfordrende fagfelt og dersom læreren ikke har nok kunnskap i fagfeltet til å hjelpe elevene, kan det dempe motivasjonen for de elevene med stort læringspotensial.

6.2 Programmering som tiltak for tilpasset opplæring

Andre delspørsmål blir svart på i dataekstrakt 1, 2 og 4. Det vises til mange likheter mellom tiltak for tilpasset opplæring for elever med stort læringspotensial og det elevene har påpekt som kan fungere bra ved å ta i bruk programmering i matematikkfaget. Jeg skal se nærmere på hvordan tiltakene akselerasjon, segregering og berikelse oppleves for elevene i sammenheng med programmering i en matematikktime.

6.2.1 Programmering som akselerasjonstiltak for tilpasset opplæring

Akselerasjon er et kjent tiltak for elever med stort læringspotensial. Ved å akselerere i undervisningen kommer elevene raskere gjennom pensumet og kan desto raskere gå videre på andre interessante og nye tema for å opprettholde den utfordringen de trenger i klasserommet (Smedsrud & Skogen, 2016) (Mönks et al., 2008). I ekstrakt 4 nevner elever ulike måter å bruke programmering på som et akselerasjonsverktøy. En elev forteller at programmering kan være et verktøy i matematikktimen «*ja det kan være det, som en kalkulator. Regnestykker og når du skal finne prosent av ting*», en annen elev forteller at «*... her kan jeg bruke programmering isteden for hånd*» og «*Du kan jo få den til å regne ulike regneoperasjoner sånn som sannsynlighet ...*». Som viser til at elevene velger å ta i bruk programmering for å få fortgang i regneoperasjonen. Dette kan være et lønnsomt tiltak hvis en ønsker å akselerere innholdet av matematikkpensum som Smedsrud og Skogen (2016) nevner.

Selv om en i stor grad kan regne ut hva som helst ved bruk av programmering vil det nødvendigvis ikke være mer effektivt enn å ta i bruk kalkulatoren eller Geogebra, et digitalt

regneprogram. En elev nevnte å ta i bruk programmering når en skulle jobbe med sannsynlighet. Her gir jo programmering mange muligheter for å løse oppgaver raskere enn dersom en skulle regne for hånd. Samtidig som en kalkulator ikke kunne gjort så mye for den type oppgave, men kanskje dette kan ses på i sammenheng med kreativitet og motivasjon. Ved å ta i bruk et verktøy som er nytt og motiverende, så vil det trolig ha en nytteverdi for akselerasjon i matematikkfaget.

En annet viktig element å trekke inn er at elevene i ProSkap prosjektet hadde kompetansemål som var 3-5 år over deres faktiske alder. Intervjudataen viser at det ikke var noe problem at det var slik, og alle elevene hadde en positiv erfaring av akselerasjonen da de opplevde mer utfordring, og samtidig synes det var gøy og spennende. En elev påpekte positiviteten rundt undervisningen og forteller i ekstrakt 4 at *«jeg tenkte det kunne vært fint å få litt mer utfordrende ting og å lære litt mer om det her»*. Dette er et viktig funn i oppgaven fordi det viser at akselerasjon er hensiktsmessig og selv om det kan være utfordrende for læreren, viser det at akselerasjon er godt egnet for elever med stort læringspotensial. I intervjudataen forteller elevene at de opplevde akselerasjon som et godt tiltak da det virker utfordrende. Funnet her kan ses i sammenheng med det Idsøe har sagt om at elever med stort læringspotensial trenger mer komplekse og avanserte problemer (Idsøe, 2014a, s. 74).

6.2.2 Segregering som et tiltak for tilpasset opplæring i matematikk

Segregering skiller seg noe ut gjennom funnene. Det var bare to elever som nevnte tiltaket om segregering i matematikk. Segregering innebærer å gruppere barn etter evnene sine (Smedsrud & Skogen, 2016). Én elev i ekstrakt 4 fortalte at *«Vi splitter ofte klassen og da er det de som går ut som ikke forstår det, men at det er heller de som forstår det som går ut. Så kan de heller gjør noen oppgaver»*. Den andre fortalte i et annet intervju, som ikke står i analysekapittelet, følgende *«Så er det fint at mange flinke kan være sammen og jobbe sammen»*. Det tyder på at disse elevene trives i et miljø hvor de får være sammen med barn som seg selv, hvor det er lettere å lage et differensiert undervisningsopplegg basert på nivået til elevene siden alle elever er elever med stort læringspotensial. Segregering er et godt brukt tiltak i andre land og har hatt god nytte av det som tiltak som blant annet Smedsrud (2018) har forsket på, men som er utfordrende å knytte opp mot programmering da programmering i seg selv som tiltak ikke byr på segregering. Det er i tillegg uvanlig i norske skoler å nivå-gruppere

elever (Idsøe & Skogen, 2011). Eventuelt kan en mulighet være å ta ut elever med stort læringspotensial i en egen gruppe og la dem jobbe spesifikt med programmering for å fordype seg i dette. Dette kan igjen knyttes opp mot tiltaket «berikelse» uten å måtte nivådele klassen.

6.2.3 Berikelse som et tiltak for tilpasset opplæring i matematikk

Berikelse av matematikkfaget er kanskje det mest brukte tiltaket for elever med stort læringspotensial. Gjennom intervjuene viser det mange muligheter for å ta i bruk programmering til berikelse av matematikkfaget. Først og fremst har programmering en stor bredde i vanskelighetsgrader. Som nevnt tidligere i forskningskapittelet legger programmering godt til rette for tilpasset opplæring (Sevik, 2016). I ekstrakt 1 påpeker eleven dette ved å si at «... programmering der er det så mye forskjellige vanskelighetsgrader på en måte. Man kan gjør det lett og vanskelig ...». En annen elev i samme ekstrakt forteller at de har brukt programmering i «Salaby», men at det var enkelt og undervisningoppleggene de har nå er mer utfordrende. Man kan jobbe med det på et veldig lavt nivå, som for eksempel blokkprogrammering. Her kan du regne alt fra addisjon til subtraksjon, til veldig vanskelige oppgaver ved å lage flere linjer i Python for utregning av ulike sannsynlighetsoppgaver. Ved å ta i bruk programmering med lett tilgang for å gjør oppgavene mer avanserte, vil det gi store muligheter for elever med stort læringspotensial. De kan velge å ta i bruk en annen framgangsmåte med programmeringsverktøyet og på den måten få en helt annen forståelse for faget, vist i ekstrakt 2 hvor, elevene nevner «setter ting i riktig rekkefølge», «Du lærer å tenke riktig» og «man lærer et nytt språk. En ny måte å se ting på». Elevene får også samtidig utforske, arbeide med problemløsning, resonnere, representere, abstraksjon og generalisere, som nærmest er alle kjerneelementer i matematikkfaget i LK20 (Utdanningsdirektoratet, 2020).

Flere av elevene så på programmering som noen nytt som blir nevnt i ekstrakt 1 og 2. Berikelse av faget trenger nødvendigvis ikke å være at en går mer nøye gjennom stoffet. Berikelse kan også være at elever med stort læringspotensial blir presentert for noe helt nytt, som i dette tilfelle programmering (Idsøe & Skogen, 2011). Det at elevene får noe nytt å jobbe med kan føre til engasjement og motivasjon til å fortsette med matematikkfaget. Elevene vil da få muligheten til å oppleve den mestringsfølelsen som de kanskje ikke har hatt på en stund. Ved å lære å ta i bruk et nytt verktøy gir det dem også muligheten til å ta det i

bruk i andre sammenhenger. Jo flere verktøy elevene mestrer, desto bedre oppdager elevene sammenhenger og strukturer i matematikkfaget. Som en elev i ekstrakt 2 fortalte «*jo flere programmeringsspråk man kan jo bedre man ser sammenhenger*». Utfordringen ved å ta inn programmering som et nytt verktøy er at det i begynnelsen vil være en del spørsmål om hvordan verktøyet fungerer og spørsmål om eventuelle feilmeldinger som dukker opp underveis. Selv om elevene har stort læringspotensial, så trenger de også hjelp og kan også sitte fast i ulike oppgaver. Da er det viktig at læreren har nok kompetanse innenfor programmering til å kunne hjelpe dem videre i tillegg til å gjøre det mer avansert dersom noe allerede blir for lite utfordrende. Dersom læreren ikke har den kompetanse til å følge opp elevene i programmering er det vanskelig å ta det i bruk for å motivere elevene og bruke det som et verktøy til berikelse av lærestoffet. Både Grønmo et al. (2014) og Ball og Bass (2003) ser viktigheten av godt faglærte lærere for å hjelpe elever med stort læringspotensial for å kunne berike undervisningen i matematikk og å kunne bruke et relativt nytt verktøy som programmering.

Elevene mente selv at de lærte en del ved å ta i bruk programmering i matematikkfaget som en ser i ekstrakt 2. De mente at det fremmer utviklingen av tenkning, at det bidrar til forskning og at det oppfordrer til kommunikasjon og metodiske prosesser som er blitt nevnt av flere forskere vil hjelpe elever med stort læringspotensial (Idsøe & Skogen, 2011). Selv om de fleste av elevene var tilfredsstillt med dagens matematikkundervisning og tiltakene som ble benyttet, var det flere som manglet utfordring samtidig som at de var lei av å hele tiden få gjentakende tema som en ser i intervjudataen i ekstrakt 4.

6.2.4 Programmering som løfter tiltak for tilpasset opplæring

Som en kan lese i ekstrakt 4 er det ikke alltid programmering de tenker som et tiltak for tilpasset opplæring i matematikkundervisningen. Elevene er mest opptatt av å få mer utfordring i matematikk i form av vanskeligere oppgaver, nytt tema eller programmering. Gjennom intervjudata knyttet opp mot litteratur er det et tiltak som skiller seg ut med å ta i bruk programmering, nettopp berikelse. Jeg tolker det som at programmering kan være godt egnet for å berike undervisningen i matematikkfaget. Det bidrar til utforskning, problemløsning, resonnering, kritisk tenkning, en annen representasjonsform og et ekstra hjelpeverktøy. Programmering byr også på muligheten for læreren ved å gi de forskjellige

vanskelighetsgrader i matematikken. Der en både kan gjøre det enkelt og mer avansert. Dette er også aspekter som Sevik (2016) konkluderte med da hun skrev om hvorfor programmering skulle ha sin plass i norske skoler. Programmering er i tillegg et relativt nytt verktøy som ikke har fått sin plass i læreplanen før 2020. Ved å la elever med stort læringspotensial jobbe med noe nytt er også en viktig form for berikelse og kan gi den utfordringen elever med stort læringspotensial er ute etter (Idsøe & Skogen, 2011).

Å ta i bruk programmering i akselerasjonstiltaket er noe mer utfordrende. Elevene ønsker å ta i bruk programmering som et verktøy for å kunne regne med. Dette er også en mulighet med tanke på hvor viktig motivasjon og engasjement er for elever med stort læringspotensial. Det å bruke programmering for elevens fornøyelse er en god grunn til å bruke programmering, men det vil ikke nødvendigvis være noe raskere å bruke det som et hjelpemiddel til å løse oppgaver. Et viktig element å huske på som nevnt i avsnitt 6.2.1 er at elevene brukte programmering i undervisningen samt at det var 3 til 5 år over deres daværende alder som det ga stort utbytte. Det siste tiltaket, "segregering», har nok ikke en plass i programmeringen. Selv om eleven likte tanken på segresjon i matematikken har det ikke en sammenheng med programmering og derav egentlig ikke noe relevans for delspørsmålet mitt.

Da programmering, matematikk og elever med stort læringspotensial er begreper som ikke har blitt forsket på i forhold til hverandre bortsett fra (Hagge, 2017), vil jeg antyde at det er en del nytt i masteroppgaven min som andre ikke har tenkt på tidligere. Intervjudataen viser at tiltak som berikelse og akselerasjon er viktig for elever med stort læringspotensial som ikke er noe nytt for forskeren. Det som er mitt bidrag på dette feltet, er at programmering som et verktøy i matematikktimen kan løfte tiltakene som finnes i dag. Gjennom litteraturen er programmering sett på som et godt verktøy for å tilpasse undervisningen og Mönks et al. (2008) påpekte i en tidlig alder at programmering kunne vært et godt verktøy for å utdype undervisningen med. Så det å sette programmering sammen med tiltakene for tilpasset opplæring for elever med stort læringspotensial tolker jeg som en god løsning basert på elevene sine opplevelser av programmering i matematikkundervisningen.

7. Avsluttende diskusjon og veien videre

7.1 Oppsummering

I dette kapittelet skal jeg oppsummere hvordan jeg har svart på problemstillingen i oppgaven.

Det første delspørsmålet er:

- Hvordan oppleves det å integrere programmering som en del av matematikktimen?

Dette delspørsmålet ble besvart i 5.1 hvor jeg presenterte dataene i ekstrakt 1 til 3. For å analysere disse ekstraktene understøttet jeg med litteraturen fra Renzulli og modellen til Mönks for å trekke linjer mot opplevelsen av programmering i matematikk og hvorfor det er viktig for elever med stort læringspotensial. Jeg fant to egenskaper forbundet med programmering som ifølge forskerne forbundet med elever med stort læringspotensial. Gjennom litteraturen har jeg fått svar på hvorfor programmering er viktig i skolen i dag og hvor det hører hjemme for elever med stort læringspotensial. Ut ifra litteraturen har jeg utarbeidet en tidligere intervjuveiledning for å intervju mine informanter. Gjennom disse intervjuene fikk jeg gode tilbakemeldinger vedrørende hva de syns om programmering som en del av matematikkundervisningen.

Hovedbidraget med oppgaven er å identifisere to egenskaper med programmering i matematikken som viser seg å være bra for elever med stort læringspotensial. Egenskapene er:

- *Kreativitet*
- *Motivasjon*

Kreativitet i den form at programmering er et verktøy som byr på kreativitet fra flere aspekter som er viktig for elever med stort læringspotensial med tanke på motivasjon (Sternberg et al., 2011). Motivasjon er den andre egenskapen. Ved å bruke programmering i matematikk øker det motivasjonen blant elever med stort læringspotensial og gjennom litteraturen blitt påpekt som vesentlig viktig. (Smedsrud & Skogen, 2016)

Det andre delspørsmålet er:

- Hvordan oppleves tiltaket programmering for elever med stort læringspotensial

Ved å kunne svare på dette delspørsmålet har jeg sett en del på litteratur knyttet opp mot tilpasset opplæring og da med hovedfokus på elever med stort læringspotensial. Jeg har brukt kunnskapen til Norske forskerne som Idsøe, Skogen og Smedsrud og sett på det i sammenhengen med modellene til Renzulli og Mönks. Jeg har brukt intervjuguiden til å stille relevante spørsmål for å se hvordan elevene opplever matematikkundervisningen i dag og hvordan de ser for seg programmering i dette bildet.

Det andre hovedbidraget med oppgaven er å identifisere to tiltak for tilpasset opplæring for elever med stort læringspotensial. Det kom frem at programmering er spesielt egnet for følgende tiltak:

- *Berikelse*
- *Akselerasjon*

Programmering for å berike matematikkundervisningen har en stor positiv effekt på elever med stort læringspotensial. Dette var noe de selv og var veldig reflekterende over.

Programmering kan brukes på ulike måter for å berike matematikkundervisningen for å hjelpe elever med stort læringspotensial som kan forsterkes med litteraturen. Programmering som et akselerasjonstiltak ble også sett på som en mulighet. Det kan bli brukt som et verktøy for å fortere komme seg gjennom pensumet, men så er programmering og et verktøy som er lett å gjøre mer avansert sånn at en kan fortere gå på mer vanskeligere matematikk uten at læren må bruke for masse tid.

7.2 Veien videre for programmering i matematikk for elever med stort læringspotensial

Selv om den norske skolen er godt på vei med det nye læreplanet der programmering er blitt innført i matematikk og at læreplanen har et større fokus på opplæringens verdigrunnlag er det fortsatt en del som kan gjøres for elever med stort læringspotensial. Som sett i analysen er programmering enda ikke godt innført i alle skoler. For at programmering skal være et kreativt og motiverende verktøy er det viktig at lærerne har de nødvendige kunnskaper for å kunne ta i bruk programmering på best mulig måte for elever med stort læringspotensial. Det

samme gjelder for å ta i bruk programmering som støtter ulike tiltak for tilpasset opplæring. Dette er noe som det burde forskes mer på.

Min oppfordring til skoler er å bruke mer tid og ressurser på å lære å bruke programmering på best mulig måte i det matematiske klasserommet og gå nøyere gjennom nytten det kan ha for alle elever, men og spesielt elever med stort læringspotensial. Jeg tenker også at det er viktig som lærer å se på konsekvensene det kan ha dersom elever med stort læringspotensial ikke får den tilpassede opplæringen de skal ha og ikke bare tenke at elevene vil klarer seg selv som er blitt visst i tidligere forskning (Smedsrud & Skogen, 2016). Jeg mener at programmering er et veldig godt verktøy å bruke for elever med stort læringspotensial da det både bidrar til kreativitet, øker motivasjonen og er et godt verktøy for å gi en bedre tilpasset opplæring.

8. Litteraturliste

- Andersen, R. (2021). Ny forskning: Feil å tro at evnerike barn ikke trenger tilpasset opplæring. *Forskersonen*. Hentet fra <https://forskersonen.no/barn-og-ungdom-kronikk-meninger/ny-forskning-feil-a-tro-at-evnerike-barn-ikke-trenger-tilpasset-opplaering/1917963>
- Ball, D. L. & Bass, H. (2003). *Toward a practice-based theory of mathematical knowledge for teaching*. Innlegg presentert ved Proceedings of the 2002 Annual Meeting of the Canadian Mathematics Education Study Group (pp. 3-14), Edmonton.
- Berger, P. L., Wiik, F. & Luckmann, T. (2000). *Den samfunnsskapede virkelighet*. Bergen: Fagbokforl.
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101.
<https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Brewer, J. & Hunter, A. (2006). *Foundations of multimethod research : synthesizing styles*. Thousand Oaks, Calif: Sage Publications.
- Casey, P. J. (1997). Computer Programming: A medium for teaching problem solving. *Computers in the Schools*, 13(1-2), 41–51.
https://doi.org/https://doi.org/10.1300/J025v13n01_05
- Cohen, L., Morrison, K. & Manion, L. (2007). *Research methods in education* (6th. utg.). London: Routledge.
- Dimitriadis, C. (2012). How Are Schools in England Addressing the Needs of Mathematically Gifted Children in Primary Classrooms? A Review of Practice. *Gifted Child Quarterly*, 56(2), 59-76.
<https://doi.org/10.1177/0016986211433200>
- Fontana, A. & H. Frey, J. (2000). From structured questions to negotiated text. I Y. S. L. N.K Denzin (Red.), *Handbook of qualitativ research* (s. 645-672).
- Grønmo, L. S., Jahr, E., Skogen, K. & Wistedt, I. (2014). *Matematikk talenter i skolen, hva med dem?* Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Hagge, J. (2017). Scratching Beyond the Surface of Literacy: Programming for Early Adolescent Gifted Students. *Gifted Child Today*, 40(3), 154-162
<https://doi.org/https://doi-org.ezproxy.oslomet.no/10.1177/1076217517707233>
- Hofset, A. (1968). *evnerike barn i grunnskolen* universitetsforlaget.
- Idsøe, E. C. (2014a). *Elever med akademisk talent i skolen*. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Idsøe, E. C. (2014b). Tilpasset opplæring for elever med stort akademisk potensial. I M. Bunting (Red.), *Tilpasset opplæring i forskning og praksis* (s. 165-180). Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Idsøe, E. C. & Skogen, K. (2011). *Våre evnerike barn : en utfordring for skolen*. Kristiansand: Høyskoleforl.
- Imsen, G. (2014). *Elevers verden : innføring i pedagogisk psykologi* (5. utg. utg.). Oslo: Universitetsforl.
- Jansson, L. C., Williams, H. D. & Collens, R. J. (1987). Computer Programming and Logical Reasoning. *School Science and Mathematics*, 87(5), 371–379.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1987.tb11722.x>
- Kazemi, E., Hintz, A., Birkeland, K. B. & Jørgenssen, T. (2019). *Måltrettet samtale : hvordan strukturere og lede gode, matematiske diskusjoner* (1. utgave. utg.). Oslo: Cappelen Damm akademisk.

- Kunnskapsdepartementet. (2021). *Elever med stort læringspotensial*. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/tilpasset-opplaring/elever-med-stort-laringspotensial/>
- Lindgren, R. M. B. (2021). Hvordan hjelpe høybegavede barn som sliter? *Aftenposten*. Hentet fra <https://www.aftenposten.no/meninger/debatt/i/oA7xPW/hvordan-hjelpe-hoeybegavede-barn-som-sliter>
- Misfeldt, M. (2021). Forholdet mellom undervisning i matematik og teknologiforståelse. Hentet fra <https://matematikdidaktik.dk/temaer/teknologiforstaaelse/forholdet-mellem-undervisning-i-matematik-og-teknologiforstaaelse>
- Mönks, F. J., Ystenes, M., Jahr, M.-C. & Ypenburg, I. H. (2008). *Begavede barn : en veiledning for foreldre og pedagoger*. Oslo: Abstrakt.
- NOU 2016:14. (2016). *Bedre læring for elever med stort læringsptensial*. Oslo: Departementenes sikkerhets- og ser viceorganisasjon, informasjonsforvaltning.
- NOU 2016: 14. (2016). *Bedre læring for elever med stort læringspotensial*. Oslo: Statens forvaltningstjeneste.
- Olsen, M. H., Mathisen, A. R. P. & Sjøblom, E. (2016). *Faglig inkludert? : fortellinger fra elever med ulik måloppnåelse* (1. utg. utg.). Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Pintrich, P. R. & Schunk, D. H. (2002). *Motivation in education : theory, research, and applications* (2nd. utg.). Upper Saddle River, N.J: Merrill Prentice Hall.
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2011). *Læreren med forskerblick : innføring i vitenskapelig metode for lærerstudenter*. Kristiansand: Høyskoleforl.
- Renzulli, J. S. (2012). Reexamining the Role of Gifted Education and Talent Development for the 21st Century: A Four-Part Theoretical Approach. *The Gifted child quarterly*, 56(3), 150-159. <https://doi.org/10.1177/0016986212444901>
- Sevik, K. (2016). Programmering i skolen. *Senter for IKT i utdanningen*, 1(1), 29.
- Sjøberg, S. (2022). TIMSS. I E. Bolstad (Red.), *Store Norske leksikon*. Hentet fra <https://snl.no/TIMSS>
- Smedsrud, J. (2014). Evnerike barn – en pedagogisk og spesialpedagogisk utfordring. *spesialpedagogikk*, 1, 16. Hentet fra <https://utdanningsforskning.no/artikler/evnerike-barn--en-pedagogisk-og-spesialpedagogisk-utfordring/>
- Smedsrud, J. (2018). Mathematically Gifted Accelerated Students Participating in an Ability Group: A Qualitative Interview Study.(Report). *Frontiers in Psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01359>
- Smedsrud, J. & Skogen, K. (2016). *Evnerike elever og tilpasset opplæring*. Bergen: Fagbokforl.
- Sternberg, R. J., Jarvin, L. & Grigorenko, E. L. (2011). *Explorations in giftedness*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Struksnæs, G., Hagenes, T. & Andersen, R. (2021). Evnerike barn: Høy intelligens oppleves ikke nødvendigvis som positivt. *forskersonen*. Hentet fra <https://forskersonen.no/barn-og-ungdom-kronikk-meninger/evnerike-barn-hoy-intelligens-oppleves-ikke-nodvendigvis-som-positivt/1835153>
- Säljö, R. & Moen, S. (2001). *Læring i praksis : et sosiokulturelt perspektiv*. Oslo: Cappelen akademisk.
- Tangen, J. H. (2021). Lær Kidsa Koding. Hentet fra <https://www.kidsakoder.no/>

- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse : en innføring i kvalitative metoder* (5. utg. utg.). Bergen: Fagbokforl.
- Utdanningsdirektoratet. (2021). *Elever med stort læringspotensial*. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/tilpasset-opplaring/elever-med-stort-laringspotensial/>
- Utdanningsdirektoratet (Red.). (2020). *Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020*.
- 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://doi.org/10.1007/s10956-015-9581-5>

9. Vedlegg

Vedlegg 1

Intervjuguide til elever høsten 2021 – ProSkap

Fase 1: Introduksjon

- Informere om rammene for intervjuet
- Informere om eventuelt opptak
- Starte opptak
- Hvilken klasse går du i?
- Hvor gammel er du?
- Hvorfor meldte du interesse for prosjektet

Fase 2: Hoveddel

Forskjeller mellom prosjektet og vanlig undervisning

- Hva har du gjort i prosjektet?
 - *Kan du gi et eksempel på hva som fungerer bra – hvorfor?*
 - *Kan du gi et eksempel på hva som fungert dårlig – hvorfor?*
- Hva synes du om denne måten å ha skole på, som dere har her?
 - *Hva liker du best – hvorfor*
 - *Er det noe du ikke liker – hvorfor*
- Hva skiller det dere gjør her fra annen undervisning?

Programmering

- Hva slags erfaring har du med programmering i skolen?
- Hva slags erfaring har du med programmering utenfor skolen
- Programmering i prosjektet
 - *Hva synes du om programmeringen dere gjør her?*
 - *Hva har du likt best med å programmere av det du har programmert her – hvorfor?*
- Hva tenker du om at programmering er integrert i fag?

- *Opplever du at programmeringen er integrert i dag?*
- *Har du et eksempel på hvordan programmering er knyttet til fag?*
- Hva lærer du av programmering?
 - *Kan du gi et eksempel?*
 - *Når du lærer programmering – tenker du at du kan bruke det i andre sammenhenger?*
- Ser du noen nytte mellom det dere gjør i programmering og skaperverkstedet?
- Hvordan samarbeider dere når dere programmerer?

Læring i prosjektet

- Hva har du lært i prosjektet? Eksempler?
- Hva kan du bruke det du lærer her til?
- Er læringen/programmeringen relevant for det andre du gjør på skolen?
- Hva synes du om vanskelighetsgraden på oppgavene?
 - *Kan du gi eksempler på noe som er vanskelig?*
 - *Kan du gi eksempel på noe som er lett?*
- Hvordan har skaperverkstedet en funksjon som metode for å lære faget, f.eks. Matematikk?
- Det er to ulike elementer i metoden for å lære faget – skaperverksted og programmering – hvordan opplever du at de henger sammen?
- Har du fått nok innføring i faget
- Har du fått nok tid til å gjøre de morsomme aktivitetene?
- Har du fått nok tid til programmering?

Interesser

- Hvilken oppgave likte du best? Hvorfor?
- Er det noen oppgaver som er koblet til dine interesser?
- Er det noen oppgaver du ikke har likt?

Tilpasset opplæring for elever med stort læringspotensial

- Hvordan føler du at undervisningsopplegget egner seg som tilpasset opplæring for evnerike elever/elever med stort læringspotensial?
 - *Er det noe forbedringspotensial?*
- Opplever du å få faglige utfordringen i prosjekt undervisningen?
- Opplever du at programmering er et godt tiltak for tilpasset opplæring i skolen for deg? Forklar hvorfor
- Så du en kobling mellom programmering du gjorde og faget som var tema?
- Hva vil det si å være en elev med stort læringspotensial?
- Opplever du at du får tilstrekkelig nok tilpasset opplæring i matematikk på skolen?
- Har du noen tiltak på tilpasset opplæring i matematikk undervisningen?

Fase 3: Avslutning

- Avklaringer
- Er det noe vi ikke har snakket om som du vil dele?
- Er det noe vi kunne gjort annerledes?

Vedlegg 2

Informasjonsskriv og samtykkeerklæring ProSkap – til foreldre/elever

Vil du delta i forskningsprosjektet
"ProSkap"?

Dette er et spørsmål til deg om du ønsker at barnet ditt skal delta i et forskningsprosjekt som heter "Programmering og skaperverksted i skolen, kompetanser for det 21. århundret og tilpasset opplæring for elever med stort læringspotensial" (ProSkap), hvor formålet er å utvikle og kvalitetssikre undervisningsopplegg til bruk i tilpasset opplæring for elever med stort læringspotensial. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg/ditt barn.

Formål

ProSkap er et forskningsprosjekt der formålet er å utvikle og kvalitetssikre tilpassede opplæringsopplegg for elever med stort/ekstraordinært læringspotensial på 7.-10.trinn. Vi ønsker derfor både å forbedre undervisningen for barn med stort læringspotensiale og forske på metoden ”skaperverksted” og ”programmeringsdidaktikk” til et slikt formål.

Dette er et forskningsprosjekt som skal utvikle undervisningsopplegg innen programmering, teknologi og realfag til bruk i tilpasset undervisning for elever med stort læringspotensial (SL). Prosjektet startet opp i september 2019 og vil vare frem til september 2022. Noen av problemstillingene som prosjektet adresserer er:

1. Hva er beste praksis og gode prinsipper for utvikling av teknologirike undervisningsopplegg for SL-elever knyttet til tidligere forskning?
2. Hvordan passer disse praksisene og prinsippene inn i en skaperverkstedkontekst?
3. Hvordan kan skaperverkstedaktiviteter benyttes som metode og knyttes opp mot skolens læreplaner og mål med fokus på digitale ferdigheter og «21st century skills» (kreativitet, problemløsning, samarbeid og kritisk tenkning) i tillegg til fagspesifikke kompetanser innen realfag?
4. Hva slags tilpasninger må gjøres i undervisningspraksis for at skaperverksted skal bli del av naturfag og matematikk, på deres egne premisser?
5. Hvordan kan et skaperverksted legge til rette for programmering i skolen og hva er fordeler og ulemper ved dette? Hvordan og hva slags undervisningsopplegg kan utvikles for å fremheve programmering i skolen gjennom bruk av skaperverksted – hva er fordelene og ulempene?

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Prosjekteier er Viken fylkeskommune ved Mailand Videregående skole. Renate Andersen ved OsloMet er med-prosjektleder sammen med Ellen Egeland Flø. OsloMet vil derfor være behandlingsansvarlig for dataene.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Foreldre/foresatte til alle de (ca 120) barna som har søkt om og fått innvilget plass til å delta i prosjekt LUR får spørsmål om å delta i dette forskningsprosjektet.

Hva innebærer det for deg/barnet ditt å delta?

Deltagelse i prosjektet innebærer å bli intervjuet om deltagelsen i prosjektet ProSkap, muligens skjermopptak av det som det jobbes med på datamaskinen, samt å bli observert mens barnet deltar i læringsaktiviteter i skaperverkstedet og programmeringsundervisning. Intervjuet vil ta ca 30 minutter. Det vil bli gjort lydopptak av intervjuer, og videoopptak av aktiviteter i skaperverkstedet og programmeringsundervisning.

Video-opptak vil foregå på den måten at vi gjør skjermopptak via webkamera av aktiviteten til elevene i gruppen. Vi vil bruke Zoom som digitalt verktøy for å gjennomføre dette.

Forskerne vil i minimal grad interagere med elevene via Zoom bortsett fra under intervjuet. De vil gjøre notater under videoobservasjonen. All innsamlet data vil bli anonymisert slik at man ikke kan spore tilbake informasjon til enkeltelever.

Intervjuer med enkeltelever og fokusgruppe med alle elevene vil bli gjennomført underveis. Det vil være anledning til å se intervjuguide på forhånd ved å ta kontakt.

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt, og det er kun forskerne som vil ha tilgang til personopplysninger. Det vil ikke bli brukt virkelige personnavn i publikasjoner fra prosjektet.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis dere velger å delta, kan du/barnet ditt når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle opplysninger om barnet ditt vil da bli anonymisert.

Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg/barnet ditt hvis dere ikke vil delta, eller senere velger å trekke dere.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker opplysninger om barnet ditt

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

Det er forskere i prosjektet (Prof. Anders Mørch, Dr. Renate Andersen, Eli Gjølstad og Kristina Litherland) som primært vil ha tilgang til datamaterialet. I tillegg vil prosjektleder Ellen Egeland Flø ha tilgang til datamaterialet. Følgende masterstudenter vil også ha tilgang til datamaterialet: Anna Hesvik Frøyen, Gabriella Petronella van den Bosch, Sondre Røstad-Tollefsen, Henning Braastad Skancke og Leif-Erik Stabell.

Navnet og kontaktopplysningene dine vil bli erstattet med en kode som lagres på en egen navneliste adskilt fra øvrige data. Datamaterialet lagres på en kryptert og sikker server.

Din deltagelse vil ikke kunne bli gjenkjent i publikasjoner eller rapporter da videodata kun vil bli brukt i analyse i forskergruppen, og intervjudata og observasjonsdata blir presentert med fiktive navn.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Prosjektet skal etter planen avsluttes 31. 15. september 2022. Datamateriale med personopplysninger vil bli oppbevart til 1. mai 2024 i påvente av slutføring av vitenskapelig publisering.

Dine/barnets rettigheter

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

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om barnet,
- å få rettet personopplysninger om barnet,
- få slettet personopplysninger om barnet,
- få utlevert en kopi av barnets personopplysninger (dataportabilitet), og
- å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av barnets personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om barnet ditt?

Vi behandler opplysninger om barnet ditt basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra OsloMet 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?

Dersom du ønsker å delta eller har spørsmål til studien, ta kontakt med prosjektleder Ellen Egeland Flø, mobil 93836342, eller forsker/førstemanuensis Renate Andersen, mobil 90875796. Ellen E. Flø arbeider ved Mailand vgs. og Renate Andersen ved OsloMet.

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

Med vennlig hilsen

Ellen Egeland Flø og Renate Andersen

Med vennlig hilsen

Prosjektansvarlig
(Forsker/veileder)

Eventuelt elev



Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «ProSkap», og har fått anledning til å stille spørsmål.

Barnets navn: _____

Jeg samtykker til:

- at barnet mitt kan delta i enkelt intervju – fysisk eller digitalt (via Zoom) hvor det gjøres skjermopptak av lyd og bilde
- at barnet mitt kan delta på digital undervisning i gruppe som hvor det gjøres skjermopptak av lyd og bilde. (Dersom det gjøres opptak, vil alt barnet sier i undervisningsøkten bli med på opptaket.)
- at barnet mitt kan delta i video-/lydopptak
- at barnets personopplysninger lagres etter prosjektslutt, til 01.05.2024 i påvente av slutføring av vitenskapelig publisering

Jeg har mottatt informasjon om studien, samtykker slik beskrevet over, og er villig til å delta.

(Signatur foreldre/foresatte, dato)

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3