

Camilla Sagelv Øyen

Holdninger, tankesett og faglig selvtillit i matematikk

En kvantitativ studie av sammenhenger mellom elevenes holdninger til matematikk, tankesett og faglige selvtillit i matematikk

Masteroppgave i spesialpedagogikk

Veileder: Lillian Kirkvold

Juni 2021

Camilla Sagelv Øyen

Holdninger, tankesett og faglig selvtillit i matematikk

En kvantitativ studie av sammenhenger mellom elevenes holdninger til matematikk, tankesett og faglige selvtillit i matematikk

Masteroppgave i spesialpedagogikk
Veileder: Lillian Kirkvold
Juni 2021

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap
Institutt for pedagogikk og livslang læring



Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

Formålet med denne masteroppgaven er å få et innblikk i ulike aspekter knyttet til elevenes læring i matematikk, som det emosjonelle, for å kunne forebygge utviklingen av vansker i faget. Problemstillingen som blir belyst i studien er følgende: «hvilke sammenhenger er det mellom elevenes holdninger til matematikk, tankesett og faglig selvtillit i matematikk?» For å besvare problemstillingen ble det utformet tre forskningsspørsmål som tar opp kjønns- og aldersforskjeller knyttet til studiens tematikk. Det ble benyttet kvantitativ forskningsmetode og spørreundersøkelse for å samle inn datamateriale fra et bekvemmelighetsutvalg bestående av 115 elever fra 4. og 7. klasse.

I studien benyttes signifikanttester for å undersøke om det er kjønns- eller aldersforskjeller i elevenes holdninger til matematikk, tankesett og faglige selvtillit. Det er også benyttet korrelasjonsanalyser for å undersøke sammenhengene mellom de tre variablene. Studiens hovedfunn viser at det ikke er en signifikant forskjell mellom gutter og jenters holdninger til matematikk, tankesett eller faglige selvtillit. Funnene knyttet til holdninger og tankesett var overraskende, da de strider imot tidligere forskning. Det var heller ikke en signifikant forskjell mellom klassetrinnes stiske tankesett, men derimot viste resultatene til en signifikant forskjell mellom klassetrinnes holdninger, dynamiske tankesett og faglige selvtillit. Ut fra tidligere forskning var funnene knyttet til holdninger og faglig selvtillit forventede resultater.

Studien viser at det er sammenhenger mellom de tre variablene, men at det ikke er kjønns- eller aldersforskjeller i korrelasjonenes retning. Dynamisk tankesett og høy faglig selvtillit korrelerer positivt med positive holdninger til matematikk, og negativt med statisk tankesett. Korrelasjonsanalysene viste også at statisk tankesett korrelerer negativt med positive holdninger til matematikk og at korrelasjonen mellom dynamisk tankesett og høy faglig selvtillit er positiv.

Abstract

The purpose of this master thesis is to provide insight into different aspects of students' learning of mathematics, such as the emotional aspect, to be able to prevent the development of learning issues in the subject. The thesis question posed in this study is: "what connections are there between students' attitudes, their mindset and academic confidence relating to the mathematics subject?" To answer the thesis question, three more research questions were formulated regarding gender- and age differences related to the study's theme. The research method used in this study is quantitative, using a survey to gather data from a convenience sample consisting of 115 students from grades 4 and 7.

Significance tests are used in the study to determine whether there are gender- or age differences in students' attitudes towards mathematics, their mindset and academic confidence. The study uses correlational analysis to examine the connections between the three variables. The main findings of the study shows no significant difference between the genders' attitudes towards mathematics, their mindset or academic confidence. The findings relating to attitudes and mindset were surprising as they contradict previous research on the subject. Furthermore, there were no significant differences between the age groups' static mindset, however the results showed a significant difference in their attitudes, dynamic mindset and academic confidence. Based on prior research, the findings related to attitudes and academic confidence were as expected.

This study shows that there are connections between the three variables, but no gender- or age differences in the direction of the correlation. A dynamic mindset and high academic confidence correlates positively with a positive attitude towards mathematics, and negatively with a static mindset. The correlation analysis also showed that a static mindset correlates negatively with positive attitudes towards mathematics, and that the correlation between a dynamic mindset and high academic confidence is positive.

Forord

Med denne masteroppgaven avslutter jeg syv fine år ved NTNU, og min tilværelse som student er herved over. Det er både vemodig og rart, men jeg ser frem til en ny hverdag som lærer og spesialpedagog. Arbeidet med masteroppgaven har vært krevende og lærerikt, og skriveprosessen har vært lang og altoppslukende. Likevel er jeg glad for at jeg har fått fordype meg i viktig og spennende tematikk. Det er flere som har hjulpet meg underveis i skrivingen og som dermed fortjener en takk.

Først og fremst vil jeg rette en stor takk til veilederen min Lillian Kirkvold. Takk for konstruktive og oppmuntrende kommentarer, for gode faglige innspill og for at du har vært positiv gjennom hele skriveprosessen. Du har vært til stor hjelp, og jeg er takknemlig for at du har tatt deg tid til å svare på mine spørsmål. Jeg må også takke skolene og elevene som valgte å delta i spørreundersøkelsen, og som gjorde det mulig for meg å gjennomføre studien.

Gjengen på lesesalen fortjener også en stor takk, spesielt Tina og Guro. Masterskrivingen hadde ikke vært det samme uten dere! Og sist, men ikke minst ønsker jeg å rette en stor takk til venner og familie for støtte og oppmuntrende ord. En spesiell takk går til mamma, Ingvild og Anna som har tatt seg tid til å lese korrektur på oppgaven, og til Eirik for hjelp til å oversette sammendraget. Til slutt må jeg også takke samboeren min Andreas for all støtte, tålmodighet og for at du alltid har troen på meg.

Camilla Sagelv Øyen

Trondheim, juni 2021

Innholdsfortegnelse

Liste over tabeller	ix
Liste over figurer.....	ix
1 Innledning.....	1
1.1 <i>Bakgrunn for valg av tema og aktualisering.....</i>	<i>1</i>
1.2 <i>Formål, problemstilling og avgrensning</i>	<i>2</i>
1.3 <i>Studiens oppbygning.....</i>	<i>3</i>
2 Teoretisk rammeverk	5
2.1 <i>Tilpasset opplæring og tidlig innsats.....</i>	<i>5</i>
2.2 <i>Holdninger</i>	<i>6</i>
2.2.1 <i>Holdninger til matematikk.....</i>	<i>6</i>
2.2.2 <i>Holdninger og matematisk kompetanse</i>	<i>8</i>
2.2.3 <i>Kjønns- og aldersforskjeller i holdninger til matematikk.....</i>	<i>9</i>
2.3 <i>Tankesett.....</i>	<i>10</i>
2.3.1 <i>Statisk tankesett.....</i>	<i>11</i>
2.3.2 <i>Dynamisk tankesett.....</i>	<i>11</i>
2.3.3 <i>Matematisk tankesett.....</i>	<i>12</i>
2.3.4 <i>Kjønns- og aldersforskjeller knyttet til tankesett</i>	<i>12</i>
2.4 <i>Faglig selvtilit i matematikk</i>	<i>13</i>
2.4.1 <i>Den faglige selvtilitens betydning for læring og prestasjoner</i>	<i>14</i>
2.4.2 <i>Kjønns- og aldersforskjeller i faglig selvtilit</i>	<i>14</i>
2.4.3 <i>Covingtons teori om selvverd</i>	<i>15</i>
3 Metode.....	17
3.1 <i>Metodisk tilnærming og design.....</i>	<i>17</i>
3.2 <i>Utvalg og populasjon.....</i>	<i>17</i>
3.3 <i>Utviklingen av spørreskjemaet.....</i>	<i>18</i>
3.3.1 <i>Måleinstrumentets variabler</i>	<i>18</i>
3.3.2 <i>Utforming av spørreskjemaet</i>	<i>21</i>
3.3.3 <i>Pilotundersøkelse</i>	<i>22</i>
3.4 <i>Statistiske analyser.....</i>	<i>22</i>
3.4.1 <i>Deskriptiv statistikk</i>	<i>22</i>
3.4.2 <i>Kvalitetssikring av sammensatte mål</i>	<i>22</i>
3.4.3 <i>Korrelasjon</i>	<i>23</i>
3.4.4 <i>T-test.....</i>	<i>23</i>
3.5 <i>Reliabilitet og validitet.....</i>	<i>24</i>
3.5.1 <i>Reliabilitet.....</i>	<i>24</i>
3.5.2 <i>Validitet.....</i>	<i>25</i>
3.6 <i>Forskningsetiske vurderinger</i>	<i>26</i>
4 Resultater.....	29

4.1	<i>Positive holdninger til matematikk</i>	29
4.1.1	Kjønn og positive holdninger til matematikk	29
4.1.2	Alder og positive holdninger til matematikk	30
4.1.3	Kvalitetssikring av positive holdninger til matematikk	30
4.2	<i>Tankesett</i>	31
4.2.1	Kjønn og tankesett	32
4.2.2	Alder og tankesett	33
4.2.3	Kvalitetssikring av tankesett	33
4.3	<i>Høy faglig selvtillit</i>	35
4.3.1	Kjønn og høy faglig selvtillit	35
4.3.2	Alder og høy faglig selvtillit	36
4.3.3	Kvalitetssikring av faglig selvtillit	36
4.4	<i>Studiens sammensatte mål</i>	37
4.5	<i>Betydningen av kjønn for holdninger, tankesett og faglig selvtillit</i>	37
4.5.1	T-test av holdninger, tankesett, faglig selvtillit og alder	37
4.5.2	Korrelasjon mellom holdninger, tankesett og faglig selvtillit i lys av kjønnsforskjeller	38
4.6	<i>Betydningen av alder for holdninger, tankesett og faglig selvtillit</i>	39
4.6.1	T-test av holdninger, tankesett, faglig selvtillit og alder	39
4.6.2	Korrelasjon mellom holdninger, tankesett og faglig selvtillit i lys av alder ...	40
4.7	<i>Oppsummering av studiens resultater</i>	40
5	Drøfting	43
5.1	<i>I hvilken grad er det kjønnsforskjeller i elevenes holdninger til matematikk, tankesett og faglige selvtillit?</i>	43
5.2	<i>I hvilken grad er det aldersforskjeller i elevenes holdninger til matematikk, tankesett og faglige selvtillit?</i>	46
5.3	<i>I hvilken grad er det sammenheng mellom elevenes holdninger til matematikk, tankesett og faglige selvtillit i lys av kjønns- og aldersforskjeller?</i>	48
5.3.1	Positive holdninger og tankesett	48
5.3.2	Positive holdninger og høy faglig selvtillit	50
5.3.3	Tankesett og høy faglig selvtillit	51
5.4	<i>Oppsummerende drøfting</i>	52
6	Oppsummering og avsluttende kommentarer	55
6.1	<i>Konklusjon</i>	55
6.2	<i>Studiens begrensninger</i>	55
6.3	<i>Videre forskning</i>	56
	Litteraturliste	57
	Vedlegg	65

Liste over tabeller

Tabell 1: Prinsipal komponentanalyse positive holdninger til matematikk.....	30
Tabell 2: Prinsipal komponentanalyse tankesett.....	34
Tabell 3: Prinsipal komponentanalyse høy faglig selvtillit.....	36
Tabell 4: Deskriptiv statistikk for sammensatte mål.....	37
Tabell 5: T-test for holdninger, tankesett, faglig selvtillit og kjønn.....	38
Tabell 6: Korrelasjoner i lys av kjønnsforskjeller.....	38
Tabell 7: T-test for holdninger, tankesett, faglig selvtillit og alder.....	39
Tabell 8: Korrelasjoner i lys av aldersforskjeller.....	40

Liste over figurer

Figur 1: Eagly og Chaiken sin definisjon av holdninger.....	6
Figur 2: McLeods (1992) modell for det affektive området, gjengitt som i Hannula (2006, s. 213).....	7
Figur 3: Holdningsmodell fra sosialpsykologien, gjengitt som i Hannula (2006, s. 213) ..	7
Figur 4: Covingtons modell for sammenhengen mellom innsats, evner, prestasjoner og selvverd (Covington, 1984, s. 8). ..	15
Figur 5: Histogram for positive holdninger til matematikk.....	29
Figur 6: Histogram for dynamisk tankesett.....	32
Figur 7: Histogram for statisk tankesett.....	33
Figur 8: Histogram for høy faglig selvtillit.....	35

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for valg av tema og aktualisering

Gjennom å gi elevene kompetanse i problemløsning og utforskning skal matematikkfaget forberede elevene på et samfunn som stadig er i utvikling. Matematikkfaget er sentralt for å kunne forstå sammenhenger og mønstre i samfunnet, og faget bidrar til at elevene utvikler et språk for kritisk tenkning, resonnering og kommunikasjon gjennom arbeid med generalisering og abstraksjon (Utdanningsdirektoratet, 2020). Matematikk anses som et viktig fag i skolen (Opsvik & Haug, 2017), og regning utgjør én av fem grunnleggende ferdigheter i læreplanverket. De grunnleggende ferdighetene skal utvikles i alle fag, og de er nødvendig for faglig forståelse og læring (Utdanningsdirektoratet, 2017). Viktigheten av matematikk blir også fremhevet i regjeringens strategi Tett på realfag fra 2015-2019. Målet til realfagsstrategien er bedre læring og økt kompetanse i realfag, som blant annet innebærer å redusere antallet elever som har lav matematisk kompetanse. Dette er spesielt viktig da man vet at manglende kompetanse i faget har konsekvenser for videre skolegang som involverer matematikk og i arbeids- og samfunnslivet (Kunnskapsdepartementet, 2015; Mononen & Lopez-Pedersen, 2019).

Realfagsstrategien kommer som et resultat av flere års innsats for å løfte realfagene i skolen, uten å lykkes. En stor andel av elevene i grunnskolen presterer på et lavt nivå i matematikk, som kan bidra til at de mister interesse og motivasjon for faget allerede på barnetrinnet (Kunnskapsdepartementet, 2015; Mononen & Lopez-Pedersen, 2019). Matematikk er faget i skolen hvor flest elever strever og får lave resultater, og strategien viser blant annet til at én av fem elever går ut fra 10. klasse med karakteren én eller to i standpunkt i matematikk (Kunnskapsdepartementet, 2015; Opsvik & Haug, 2017).

Elevene som ikke mestrer matematikkfaget, kan i tillegg til å miste interesse og motivasjon utvikle negative holdninger til faget gjennom å oppleve gjentatte nederlag (Eagly & Chaiken, 1993; Eagly & Chaiken, 2007). Følelsen og interessen elevene har for matematikkfaget kan påvirke utviklingen av deres matematiske kompetanse, og positive holdninger og engasjement har dermed betydning for elevenes læring (Chang & Beilock, 2016; Kunnskapsdepartementet, 2015; Lunde, 2010; Mononen & Lopez-Pedersen, 2019). Geir Botten har gjennom flere år undersøkt elevers assosiasjoner og holdninger til matematikkfaget. Gjennom å få elevene til å skrive ned den første assosiasjonen til ordet matematikk har hensikten vært å finne ut hva de forbinder med faget. Resultatet fra forskningen viser at det er flere negative assosiasjoner enn positive, og at mange av assosiasjonene er svært negative (Botten, 2016). Årsakene til at elevene uttrykker negative assosiasjoner og holdninger til matematikkfaget kan være sammensatte og mange. I tillegg til å oppleve gjentatte nederlag kan det å ikke mestre faget, eller manglende tro på egne evner og tilbakemeldinger på sitt arbeid være viktige årsaker (Botten, 2016; Kunnskapsdepartementet, 2015; Lunde, 2010).

Av elevene som ikke mestrer matematikk er det også mange som sliter med manglende faglig selvtilit i faget (Botten, 2016). Forskeren Bjørn Smestad hevder at det ikke er lett å lære matematikk alene dersom man mangler selvtilit. Mange møter matematikkfaget med en holdning om at de ikke kommer til å mestre faget, fordi ingen andre i familien er god i matematikk. En slik holdning, og en lav faglig selvtilit, gir et dårlig utgangspunkt for å lære matematikk, da vår oppfatning om læring og utvikling er avgjørende for å

mestre faget (Balci, 2020; Dweck, 2007; Kaarstein & Nilsen, 2016; Kaarstein et al., 2020). Elevenes tanker om muligheten for læring og utvikling utgjør deres tankesett, som både kan være statisk og dynamisk. Tankesettet styrer våre handlinger, og med et statisk tankesett vil man for eksempel se på evner og intelligens som noe medfødt, og ikke noe man skaper. Et slikt syn på læring kan være et hinder for å mestre matematikk, da man unngår utfordringer og anstrengelser i frykt for å gjøre feil (Boaler, 2016; Dweck, 2007). I skolen bør man derfor arbeide for at elevene får den selvtilliten de trenger i faget, slik at de kan gå løs på oppgaver uten å være sikker på hvordan de skal løses (Balci, 2020).

Det emosjonelle aspektet rundt elevenes læring er med andre ord like viktig som det kognitive som foregår i elevenes hjerner, undervisningen man gjennomfører og det sosiale miljøet rundt elevene. De grunnleggende psykologiske prosessene kan forstyrre læringsprosessen, og anses derfor som én av forklaringsmåtene for hvorfor matematikk er vanskelig for noen elever (Lunde, 2010). Derfor er det også viktig å ha fokus på elevenes holdninger, tankesett og faglige selvtillit i matematikkfaget.

1.2 Formål, problemstilling og avgrensning

Bedre forståelse for elevenes læring vil gi bedre undervisning og dermed være med på å forebygge senere vansker (Lunde, 2010). Formålet med denne masteroppgaven er derfor å få et innblikk i ulike aspekter knyttet til elevenes læring i matematikk, som det emosjonelle, for å kunne forebygge utviklingen av vansker knyttet til å lære faget. Å få innsikt i sammenhengen mellom elevenes holdninger til matematikk, tankesett og faglige selvtillit kan være til hjelp i arbeidet med å tilpasse undervisningen for elever som ikke mestrer matematikk. Undervisningen skal tilpasses elevenes evner og forutsetninger (Opplæringslova, 1998, § 1-3), og kunnskap om elevenes emosjonelle forutsetninger vil dermed være sentralt. Denne kunnskapen er også viktig i arbeidet med spesialundervisning til de elevene som ikke får et tilfredsstillende utbytte av den ordinære opplæringen (Opplæringslova, 1998). I tillegg er det viktig innsikt i det forebyggende arbeidet med å unngå at elever utvikler negative følelser, tanker og holdninger knyttet til matematikkfaget (Lunde, 2010). Det er viktig å påpeke at andre aspekt spiller inn i, og at det emosjonelle aspektet kun er én av forklaringsmåtene for hvorfor matematikk er vanskelig for noen elever.

Med utgangspunkt i dette er følgende problemstilling valgt for oppgaven: *Hvilke sammenhenger er det mellom elevenes holdninger til matematikk, tankesett og faglig selvtillit i matematikk?*

For å avgrense studiens omfang vil følgende forskningsspørsmål være med på å besvare problemstillingen:

1. *I hvilken grad er det kjønnsforskjeller i elevenes holdninger til matematikk, tankesett og faglige selvtillit?*
2. *I hvilken grad er det aldersforskjeller i elevenes holdninger til matematikk, tankesett og faglige selvtillit?*
3. *I hvilken grad er det sammenheng mellom elevenes holdninger til matematikk, tankesett og faglige selvtillit i lys av kjønns- og aldersforskjeller?*

I løpet av elevenes utdanningsløp er det flere overganger de må gjennom. Disse kan for noen oppleves som spennende og være fylt av forventninger om nye venner, utfordringer og muligheter. For andre kan overgangene være utfordrende og krevende, og gi en

opplevelse av lite kontinuitet og sammenheng, både faglig og sosialt (Meld. St. 6, 2019 – 2020). Overgangsfasene i utdanningsløpet er varige overganger, og de kan være sårbare og kritiske faser som har betydning for elevenes læring, utvikling og trivsel (Havik, 2016; Meld. St. 6, 2019 –2020). Med utgangspunkt i dette er det samlet inn datamateriale fra elever på 4. og 7. trinn, som gir mulighet til å se på betydningen av overgangen fra småtrinnet til mellomtrinnet. Denne overgangen symboliserer et endt fokus på tidlig innsats i opplæringsloven, da man fra 1. til 4. klasse skal sørge for at elever som blir hengende etter i matematikk får en intensiv opplæring for å nå den forventede progresjon (Opplæringslova, 1998, § 1-4).

1.3 Studiens oppbygning

Studien er inndelt i seks kapitler. I det første kapitlet har temaet for studien blitt presentert og aktualisert. Det har også studiens formål, avgrensning og problemstilling. I kapittel to vil studiens teoretiske utgangspunkt bli presentert, i tillegg til tidligere forskning på feltet. Kapitlet tre redegjør for de metodiske vurderingene som er tatt i studien og om forskningsprosessen. De statistiske analysene som benyttes blir også presentert, og resultatene fra disse presenteres i kapittel fire. I kapittel fem drøftes studiens forskningsspørsmål i lys av studiens teoretiske rammeverk og resultatene fra de statistiske analysene. Kapittel seks inneholder en konklusjon med svar på studiens problemstilling og forskningsspørsmål, samt refleksjoner rundt studiens begrensninger og videre forskning.

2 Teoretisk rammeverk

I dette kapittelet vil studiens teoretiske rammeverk og tidligere forskning bli presentert. Teorien som blir presentert er valgt med utgangspunkt i studiens problemstilling og forskningsspørsmål, og den blir brukt som et fundament for å kunne belyse, forstå og drøfte studiens tematikk og funn.

2.1 Tilpasset opplæring og tidlig innsats

Som nevnt innledningsvis presterer en stor andel av elevene i grunnskolen på et lavt nivå i matematikk (Kunnskapsdepartementet, 2015). Årsaken til at noen elever har større vansker med å lære matematikk varierer, og det finnes flere ulike forklaringer (Statped, 2021). Matematikkvansker er et sammensatt fenomen vi vet for lite om, og terminologien knyttet til matematikkvansker er uklar. Med utgangspunkt i ulike definisjoner finnes det derfor ulike forklaringsmåter på hvorfor noen elever ikke mestrer matematikk som forventet (Lunde, 2010; Mononen & Lopez-Pedersen, 2019). Uavhengig av hvilken definisjon man benytter er det tydelig at matematikk er vanskelig for mange elever. Likevel blir matematikkvansker kalt lærevansken skolen glemte, som tyder på at mange elever har vansker uten å få den hjelpen de trenger (Lunde, 2010).

Uavhengig av hvor flink man er i matematikk skal skolen tilpasse opplæringen for alle elever. Retten til tilpasset opplæring er nevnt i opplæringsloven § 1-3 (Opplæringslova, 1998), og handler om at skolen skal tilrettelegge for at alle elever får et best mulig utbytte av den ordinære opplæringen (Utdanningsdirektoratet, 2017). Undervisningen i matematikk skal dermed tilpasses elevenes evner og forutsetninger (Nilsen, 2019). Det innebærer blant annet å stimulere hver enkelt elevs lærelyst, motivasjon og tro på egen mestring. Uavhengig av elevenes evner og forutsetninger skal skolen gi alle likeverdige muligheter for utvikling og læring. Tilpasset opplæring gjelder for alle elever, og den skal hovedsakelig, og i størst mulig grad, foregå gjennom variasjon og tilpasninger innenfor fellesskapet. Dersom elevene ikke får et tilfredsstillende utbytte av den tilpassede opplæringen, har de rett på spesialundervisning, jmfør opplæringsloven §5-1 (Opplæringslova, 1998; Utdanningsdirektoratet, 2017).

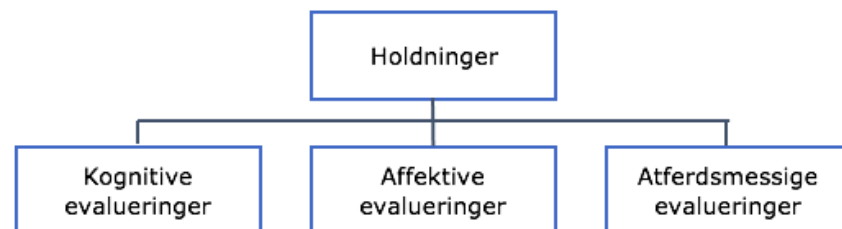
På 1. til 4. trinn er det gjennom opplæringsloven §1-4 særlig rett til tilpasset opplæring gjennom tidlig innsats (Haug, 2021; Utdanningsdirektoratet, 2017). På småtrinnet skal skolen sørge for at elevene raskt får intensiv opplæring dersom de står i fare for å bli hengene etter i regning, lesing eller skriving. Dette skal sikre at forventet progresjon blir oppnådd, og undervisningen kan gis en-til-en i en kort periode dersom det er det beste for eleven (Utdanningsdirektoratet, 2017). I St.meld. nr. 16 (2006-2007) anvendes begrepet på to måter. Gjennom tidlig innsats skal problemer oppdages tidlig, og det skal gripes inn når problemet oppstår, uavhengig av når i skoleløpet det er. Med dette innebærer tidlig innsats å ha et forebyggende perspektiv på elevenes opplæring. I Norge øker andelen elever med spesialundervisning med alderen, og man er derfor for sen med å sette inn den innsatsen som er nødvendig for å forhindre at elever utvikler læringsutfordringer (Buli-Holmberg, 2021; Haug, 2021; Nilsen, 2019).

I arbeidet med tilpasset opplæring og tidlig innsats er det viktig å kjenne til elevenes evner og forutsetninger. Som nevnt tidligere er det flere årsaker til at elever kan få problemer med å lære matematikk, og disse årsakene styrer utformingen av tiltakene som settes inn for elevene. Derfor er det viktig, og av stor betydning, å kartlegge alle sider ved elevenes evner og læreforutsetninger (Buli-Holmberg, 2021). Som en del av

elevenes læreforutsetninger er også deres holdninger til matematikkfaget, deres tankesett i møte med matematikkoppgaver og deres faglige selvtillit. For å kunne tilpasse opplæringen, og sette inn tiltak gjennom tidlig innsats, er det derfor viktig å også kjenne til disse sidene ved elevene. I det følgende blir det redegjort for holdninger, tankesett og faglig selvtillit.

2.2 Holdninger

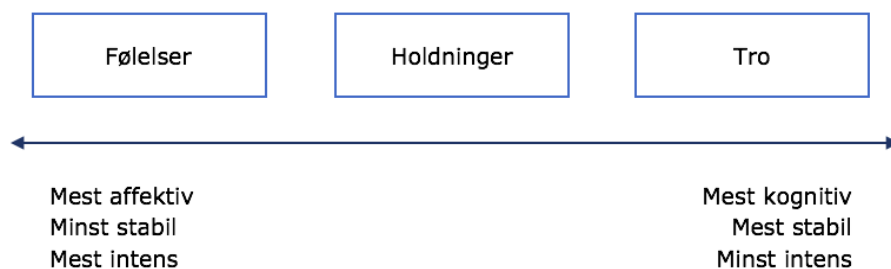
I forskningen om holdninger er en tredelt definisjon godt etablert, blant annet hos Eagly og Chaiken (1993, 2007). De definerer holdninger som "a psychological tendency that expressed by evaluating a particular entity with some degree of favor or disfavor" (Eagly & Chaiken, 1993, s. 1). Psykologisk tendens refererer til en intern tilstand for personen, og evaluering refererer til alle typer evaluerende respons, enten synlig eller skjult, kognitivt, affektivt eller atferdsmessig. De anser holdninger som et paraplybegrep som inkluderer kognitive, affektive og atferdsmessige evalueringer. Holdninger blir formet på grunnlag av disse tre, eller med utgangspunkt i kun én eller to av dem (Eagly & Chaiken, 1993; Eagly & Chaiken, 2007). Den kognitive evalueringen omhandler tankene man har om noe, ut fra ens tro og kunnskapsgrunnlag, som ifølge Eagly og Chaiken (1993) utgjør grunnmuren i holdninger. Man klassifiserer noe som positivt eller negativt, som deretter bidrar til å danne holdninger. De affektive evalueringene foregår gjennom at en stimulus fremkaller en negativ eller positiv følelse, som etter hvert vil knytte seg til objektet som fremkalte stimulusen. Dette vil med tid utvikle seg til en holdning til objektet, og det kan både skje bevisst og ubevisst (Eagly & Chaiken, 1993; Eagly & Chaiken, 2007). De atferdsmessige evalueringene er knyttet til ens handlinger, som betyr at vår atferd og våre handlinger kan være utgangspunktet for holdningene (Eagly & Chaiken, 1993). Figur 1 illustrerer holdningsbegrepet til Eagly og Chaiken med utgangspunkt i min tolkning av definisjonen.



Figur 1: Eagly og Chaiken sin definisjon av holdninger

2.2.1 Holdninger til matematikk

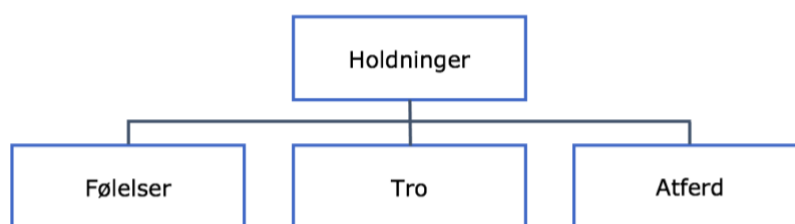
Eagly og Chaiken (1993, 2007) sin definisjon av holdninger gjelder generelt, og i det videre blir det presentert modeller og definisjoner knyttet til forskning på holdninger til matematikk. I matematikdidaktikk er det en tradisjon for å regne holdninger som en del av det affektive området, som er mer knyttet til det følelsesmessige enn det kognitive (Hannula, 2006; McLeod, 1992). Det affektive området består ifølge McLeod (1992) av "a wide range of beliefs, feelings, and moods that are beyond the domain of cognition" (s. 576). McLeod (1992) har laget en modell for dette, hvor det affektive består av følelser, holdninger og tro.



Figur 2: McLeods (1992) modell for det affektive området, gjengitt som i Hannula (2006, s. 213)

Modellen i figur 2 beskriver det brede spekteret av affektive responser på matematikk (McLeod, 1992). Med utgangspunkt i grad av stabilitet, intensitet og i hvilken grad kognisjonen spiller en rolle i responsen plasseres følelser, holdninger og vår tro på en horisontal akse. Følelser er mest affektiv, minst stabil og mest intens. De er et resultat av de affektive prosessene, og de påvirkes dermed ikke i like stor grad av de kognitive prosessene. Tro er derimot mest kognitivt, mest stabilt og minst intens, og i modellen er holdninger plassert midt mellom følelser og oppfatninger. Med utgangspunkt i dette hevder McLeod (1992) at holdninger til matematikk ser ut til å utvikle seg på to forskjellige måter. Holdningene kan skyldes en automatisering av gjentatte følelsesmessige reaksjoner på matematikk, eller at en allerede eksisterende holdning overføres til en ny, men lignende oppgave. McLeod (1992) eksemplifiserer dette med at en elev som har negative holdninger til geometriske bevis også kan få negative holdninger til bevis i algebra.

I modellen til McLeod (1992) er følelser, holdninger og oppfatninger likestilt, men i likhet med Eagly og Chaiken (1993) sin modell har man innenfor sosialpsykologien delt holdninger opp i følelser, tro og atferd. Modellen er mye brukt i forskningen knyttet til holdninger til matematikk (Hannula, 2006), blant annet av Ruffell et al. (1998) og Hart (1989). Modellen er skissert i figur 3, og den fremstiller holdninger som noe sammensatt som dannes med utgangspunkt i ens følelser, tro og atferd (Hannula, 2006).



Figur 3: Holdningsmodell fra sosialpsykologien, gjengitt som i Hannula (2006, s. 213)

I denne modellen er følelser og tro en del av holdningsbegrepet, og ikke likestilt med holdninger som i modellen til McLeod (1992). Positive eller negative holdninger til matematikk kan ut fra denne modellen være et resultat av de følelsesmessige reaksjonene knyttet til matematikk, ens tro på hva matematikk er eller atferden i det man tilnærmer seg eller unngår matematikk (Hart, 1989).

De tre presenterte modellene viser at det finnes ulike definisjoner av begrepet holdninger, men ifølge Grootenboer og Marshman (2016) er det imidlertid en generell oppfatning om at holdninger er en tillært respons på en situasjon eller et objekt, som

enten er negativ eller positiv. Flere definisjoner av holdninger vektlegger i likhet med McLeod (1992) også det følelsesmessige. Blant annet definerer Philipp (2007) holdninger som «manners of acting, feeling, or thinking that show one's disposition or opinion» (s. 259), og han påpeker at holdninger involverer positive eller negative følelser. Fallmyr (2017) anser følelser som drivstoffet bak prestasjoner og handlinger, og han påpeker at de ofte kan havne i skyggen fordi oppmerksomheten rettes mot det som er konkret og synlig, nemlig atferden. I litteraturen er det også en enighet om at holdninger påvirker ens atferd (Grootenboer & Marshman, 2016; Philipp, 2007). Dette støttes også av Fallmyr (2017), som hevder at følelser setter i gang og driver atferd, og at man gjennom å endre følelser kan endre atferd.

Hannula (2002) har med utgangspunkt i tidligere presenterte definisjoner og modeller utviklet et nytt rammeverk for å analysere elevenes holdninger til matematikk. Rammeverket er utarbeidet for å kunne se på hvorfor elevene liker eller ikke liker matematikk, og det kan fange opp holdningsrelaterte fenomener som ikke inkluderes i holdningsdefinisjonene. Rammeverket er også nyttig for å beskrive elevenes holdninger, samt deres endring av holdninger, og det deler elevenes holdninger til matematikk inn i fire evaluerende prosesser;

1. Følelsen eleven får av å arbeide med matematikkrelaterte oppgaver og aktiviteter
2. Følelsen eleven automatisk forbinder med begrepet «matematikk»
3. Vurdering av situasjonen som eleven forventer at følger etter å ha arbeidet med matematikk
4. Verdien av matematikkrelaterte mål i elevens globale målstruktur (for eksempel i hvilken grad elevene ser på matematikk som viktig for videre skolegang) (Hannula, 2002, s. 26, min oversettelse).

Med dette rammeverket inkluderer også Hannula (2002) verdier og forventninger i holdningsbegrepet, og det er fokus på både det kognitive og det affektive. Den gjensidige interaksjonen mellom det kognitive og det affektive gjør at de ikke kan bli forstått hver for seg, og begge blir derfor inkludert i rammeverket (Hannula, 2002). Med utgangspunkt i dette oppfattes rammeverket som å ha en bredere tilnærming til holdningsbegrepet, og studiens måleinstrument tar derfor utgangspunkt i denne definisjonen av holdninger. Det tas ikke utgangspunkt i nummer tre, da den blant annet omhandler elevenes forventninger til mestring som ikke direkte inngår i studiens tematikk.

2.2.2 Holdninger og matematisk kompetanse

Mye av den tidligere forskningen på elevens holdninger til matematikk knyttes til prestasjoner i matematikk (Hannula, 2006; Liljedahl & Hannula, 2016), og flere studier kan vise til et positivt forhold mellom elevenes holdninger til faget og deres matematiske kompetanse (Dossey et al., 1988; Grootenboer & Marshman, 2016; Kunnskapsdepartementet, 2015; McLeod, 1992). At positive holdninger er en viktig forutsetning for læring i matematikk ble også trukket frem i læreplanverket for den 10-årige grunnskolen (L97) og i læreplanverket for kunnskapsløftet (LK06) (Grønmo & Onstad, 2009). I læreplanverket for kunnskapsløftet 2020 er holdninger til matematikk imidlertid ikke nevnt. Holdninger nevnes kun generelt, for eksempel gjennom at opplæringen skal fremme elevenes holdninger (Utdanningsdirektoratet, 2017). I tidligere forskning har også holdninger blitt målt som en viktig del av matematisk problemløsning. Synet på matematikk vil da påvirke hvordan man engasjerer seg i

problemløsningsoppgaver (Hannula, 2006). Positive holdninger til matematikk inngår ifølge Kilpatrick et al. (2001) i elevenes matematiske kompetanse. Å se matematikk som nyttig, verdifullt og fornuftig, og å ha tro på egne evner er en like viktig del av den matematiske kompetansen som beregning, anvendelse, resonnering og begrepsmessig forståelse (Botten, 2016; Kilpatrick et al., 2001; Valenta, 2016). For at de andre komponentene i den matematiske kompetansen skal kunne utvikles er det viktig å ha tro på at det er mulig å forstå matematikk (Valenta, 2016). Elever som lykkes i matematikk har en holdning som støtter deres læring, hvor matematikk sees på som en interessant, meningsfylt og verdifull aktivitet. De tror at de kan lære matematikk og er motivert for å legge ned innsatsen som kreves (Kilpatrick et al., 2001).

Elevenes holdning til matematikk henger også sammen med de oppgavene og utfordringene de møter i skolen. Følelser som frustrasjon, angst og oppgitthet kan melde seg dersom oppgavene er vanskeligere enn hva elevene har forutsetning for å mestre. En fullstendig blokkering for faget kan da oppstå, og elevenes positive holdninger til faget kan utvikle seg til å bli negative dersom de ser på seg selv som dårlige elever (Botten, 2016; Kilpatrick et al., 2001; Lunde, 2010). Mange elever som strever i matematikk kjennetegnes av angst eller følelsesmessige blokkeringer som forstyrrer deres læring, og disse reaksjonene kan både skapes av matematikken i seg selv eller være en følge av å ikke oppleve mestring (Lunde, 2010). Å arbeide med oppgaver som man lett forstår og mestrer uten å utfordres kan gi et urealistisk selvbilde hvor alt i matematikk er enkelt. En oppfatning om at det ikke kreves innsats eller anstrengelse i matematikk kan da oppstå, og sløvhet og kjedsomhet overfor faget er to holdninger som kan utvikle seg (Botten, 2016). At elevenes ferdigheter og utfordringene de møter ikke samsvarer kan ifølge Botten (2016) være en direkte årsak til at elevene utvikler negative holdninger. Imidlertid kan elever som opplever mestring i møte med utfordringer både utvikle interesse og positive holdninger til faget (Skaalvik & Skaalvik, 2018).

I spørsmålet om hvorfor matematikk er vanskelig for noen elever beskriver Lunde (2010) fire ulike forklaringsmåter, hvor holdninger til faget inngår i en av dem. Innenfor den kognitive forklaringsmåten ser man på matematikkvansker som en forstyrrelse i en av de grunnleggende psykologiske prosessene. Årsakene til matematikkvansker kan med dette utgangspunktet være konsentrasjonsvansker, manglende motivasjon, angst eller negative holdninger til matematikkfaget (Lunde, 2010). Botten (2016) påpeker at det for noen er holdningene til faget som er hovedproblemet, og ikke mangel på evner. Noen elever har både gode kognitive ferdigheter og god kunnskap i matematikk, men deres negative følelser knyttet til matematikk blir et hinder for læring (Chang & Beilock, 2016). Gjennom å være bevisst sin holdning til faget, og arbeide med den, kan man få til oppgaver eller aktiviteter som i utgangspunktet virket håpløse å mestre (Botten, 2016). Det er spesielt viktig å hindre at elevene utvikler sterke negative holdninger til faget, da de kan være vanskelig å endre (Eagly & Chaiken, 1993).

2.2.3 Kjønn- og aldersforskjeller i holdninger til matematikk

Tidligere forskning har vist at gutter har en mer positiv holdning til matematikk enn jenter (Etsey & Snetzler, 1998; Kilpatrick et al., 2001). Dette viste også resultatene fra TIMSS-undersøkelsene i 2007 og 2015, og undersøkelsen i 2007 viste også en tendens til at forskjellen knyttet til holdninger til matematikk økte fra 4. til 8. trinn (Bergem et al., 2016; Grønmo & Onstad, 2009). Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) er en internasjonal studie som måler elevens kompetanse i naturfag og matematikk. Studien gjennomføres hvert fjerde år, og i Norge deltar elevene på 5. og 9.

trinn. I tillegg til å undersøke elevenes faglige kunnskap undersøker også TIMSS elevenes læringskontekst (Bergem et al., 2016; Utdanningsdirektoratet, 2020, 13. november). Etsey og Snetzler (1998) har undersøkt kjønnsforskjeller i holdninger til matematikk, og påpeker imidlertid at den nevnte forskjellen mellom kjønnene er liten. At elevenes positive holdninger til matematikk synker med alderen har også Boaler og Greeno (2000) og Beswick et al. (2006) funnet i sin forskning. I tilknytning til dette har Kloosterman (2002) funnet i sin studie at mange elevers syn på matematikk endrer seg i takt med økt vanskelighetsgrad.

Man finner også kjønnsforskjeller i hvem eller hva man skylder på dersom man mislykkes, som ifølge Kjærnsli og Olsen (2013) inngår i holdninger til matematikk. Ut fra sin studie av elevers assosiasjoner og holdninger til matematikkfaget fant Botten (2016) at gutter gjerne vil få fokuset bort fra egen prestasjon, og at de gjerne skryter av hvor lite de har gjort. De kan også bortforklare et dårlig resultat med lav innsats, eller til andre faktorer utenfor seg selv. I tilknytning til dette har Hannula (2002) i sin forskning funnet ut at negative holdninger til matematikk kan være en forsvarsstrategi for å beskytte selvopfatningen. Studien til Botten (2016) viste også at jenter begrunner et dårlig resultat i egne evner og kompetanse, og utsagn som «jeg kan vel ikke bedre» eller «jeg skjønner ikke noe av det vi holder på med» er vanlig hos jentene (s. 252-243). Dette kan betegnes som kjønnsrelaterte holdninger, og de kan også knyttes til elevenes faglige selvtillit og tro på egne muligheter og evner i faget (Botten, 2016).

2.3 Tankesett

Ifølge Kjærnsli og Olsen (2013) handler holdninger til matematikk også om vilje til å arbeide med faget, utholdenhet og om hva eller hvem man legger ansvaret på dersom man lykkes eller ikke lykkes i faget. Dette er også viktige aspekter i Dweck (2007) sin teori om tankesett, som innenfor hennes forskning defineres som vår oppfatning av læring og utvikling. Grunntanken i teorien er at vårt tankesett leder til ulike utgangspunkt for læring og utvikling, og at tankesettet dermed er avgjørende for å kunne bli god i for eksempel matematikk. I forskningen knyttet til tankesett benyttes begrepene *growth* og *fixed mindset* (Boaler, 2016; Dweck, 2007; Dweck & Leggett, 1988; Yeager & Dweck, 2012). I norsk litteratur benyttes ofte begrepene *statisk* og *dynamisk tankesett* (Valbekmo, 2017; Wæge & Nosrati, 2018), og det er disse begrepene som benyttes i studien.

Vårt tankesett kan være *statisk* eller *dynamisk*, og de to tankesettene har ulike oppfatning av hva intelligens og evner er (Boaler, 2016; Dweck, 2007; Dweck & Leggett, 1988). Tankesettene er kun antagelser som sitter i bevisstheten, og de kan dermed forandres. De er ikke gjensidig utelukkende, og de fleste har dermed elementer av begge tankesettene i seg. Man kan også ha ulikt tankesett på forskjellige områder, som vil si at tankesettene er situasjonsspesifikke (Dweck, 2007). Vårt tankesett styrer våre handlinger, og tankesettet kan forandres og utvikles gjennom kunnskap, opplevelse og tilbakemeldingene vi får (Dweck, 2007; Yeager & Dweck, 2012).

I forskningsmiljøet er effekten av et *dynamisk tankesett* debattert. Det har blant annet kommet frem i nyere forskning at et *dynamisk tankesett* kun er positivt korrelert med prestasjoner for elevene som kommer fra familier med høye sosioøkonomiske forhold. Tidligere studier av tankesett har hatt lite oppmerksomhet på hvordan tankesettene interagerer med sosioøkonomisk status, og det har dermed blitt studert mer isolert (King & Trinidad, 2021). Forskning viser også til en relativt liten sammenheng mellom

dynamisk tankesett og læring (Sisk et al., 2018), og teorien om tankesett har blitt kritisert for å bidra til en manglende forståelse for hva elevene som har lære vansker strever med (Melby-Lervåg, 2018). I det følgende vil de to tankesettene bli presentert.

2.3.1 Statisk tankesett

Personer med et statisk tankesett har ifølge Dweck (2007) en oppfatning av evner og intelligens som noe fastlagt, stabilt og uforanderlig. Man kan lære nye ting, men man kan ikke påvirke hvor intelligent man er, da det er noe grunnleggende ved deg. Intelligens anses med andre ord som medfødt, og ikke som noe man skaper. Med utgangspunkt i et statisk tankesett vil suksess handle om å bevise at du er talentfull eller smart, og det blir dermed viktig å forsikre seg om at man lykkes. En konsekvens av dette er at man har lav toleranse for feil eller kritikk, da feil beviser manglende evner, og man blir dermed nedslått av tilbakemeldinger (Dweck, 2007).

Det statiske tankesettet kan gjøre det skremmende å anstrenge seg, gjennom hemmende tanker om at evner, intelligens og talent betyr alt. Om man ikke har de evnene som trengs, er det ikke vits å bruke tid på å anstrenge seg. Dersom man må anstrenge seg er man ikke begavet, og man finner da en alternativ metode for å oppnå gode resultat, som for eksempel juks. Et fokus på at man ikke har noe mer å lære kan dermed bidra til å skape dårlige læringsstrategier (Dweck, 2007; Yeager & Dweck, 2012). Fokuset blir lagt på å bruke ressurser for å beskytte seg selv, og ikke på læring og utvikling. Unnskyldninger og å skyld på andre, er også kjente strategier for å beskytte selvfølelsen sin (Dweck, 2007).

En konsekvens av at det er skremmende å anstrenge seg er at man unngår utfordringer. Vanskelige situasjoner kan virke som en trussel, i og med at de kan avsløre ens svake sider eller stille spørsmål ved ens talent og evner. Å streve betyr at man ikke kan, og man ønsker derfor ikke å møte utfordringer (Dweck, 2007). I møte med en utfordrende matematikkprøve vil man med et statisk tankesett begrunne et dårlig resultat med at man ikke er god i matematikk (Boaler, 2016; Dweck, 2007). Resultatet begrunnes dermed i noe ved en selv, og et nederlag bidrar dermed til å definere hvem man er. Et nederlag vil oppleves som et direkte mål på ens egen verdi og kompetanse. Nederlag kan også utvikle seg til å bli et permanent og plagsomt traume, som personen identifiserer seg med (Dweck, 2007).

2.3.2 Dynamisk tankesett

I motsetning til personer med et statisk tankesett har personer med et dynamisk tankesett en grunnleggende oppfatning om at evner og intelligens kan dyrkes frem og utvikles ved egen innsats. Ens potensiale er dermed ukjent, og umulig å kjenne. Evnene er kun et utgangspunkt for videre utvikling, og alle kan forandre seg og vokse gjennom nye erfaringer. Suksess handler dermed om å strekke seg og lære noe nytt (Dweck, 2007).

Med et dynamisk tankesett vil det være viktig å utvikle seg, og man er dermed åpen for å få tilbakemeldinger på sine nåværende ferdigheter, samt hva man eventuelt må øve mer på. For å lære noe nytt trenger man nøyaktig informasjon om ens ferdigheter, og med et dynamisk tankesett blir man dermed motivert av tilbakemeldinger. I møte med utfordringer vil også feil anses som en lærerik tilbakemelding, og man søker dermed utfordringer for å utvikle seg. Utfordringer blir vendt til egen fordel og til fremtidig suksess, og å streve betyr at man lærer. Elever med et dynamisk tankesett vil bevare

interessen for det de arbeider med selv om noe er utfordrende. Det vil være vanskelig for dem å løsrive seg fra det de arbeider med, og utholdenhet og standhaftighet vil derfor være to kjennetegn. Dette gjør det mulig å trives med det man arbeider med, og å fortsette å like det selv om man møter motstand. Med et dynamisk tankesett vil man også begi seg ut på noe man enda ikke mestrer, da man har større tro på sine ferdigheter (Dweck, 2007).

Nederlag er også en smertefull opplevelse dersom man har et dynamisk tankesett, men det er ikke med på å definere hvem du er. Enkeltprestasjoner og eventuelle nederlag forteller kun hvordan man presterte i en spesifikk situasjon. Man må møte problemene, takle og lære av dem (Dweck, 2007). Dersom man ikke oppnår de resultatene man ønsker, vil man innenfor et dynamisk tankesett begrunne det i mangel på innsats eller anstrengelse. Man kan spørre seg selv om hva som gikk galt i forberedelsene i forkant av matematikkprøven, og hvordan man kan forbedre dette til neste gang (Boaler, 2016; Dweck, 2007). Når noe virkelig er vanskelig, må man anstrenge seg for å klare noe man ikke klarte før, og med et dynamisk tankesett er man bevisst at utvikling tar tid (Dweck, 2007).

2.3.3 Matematisk tankesett

Jo Boaler har videreutviklet Carol Dweck sin teori om tankesett til å gjelde matematikk, og om elevenes oppfatninger innenfor matematikk. Mange elever har en sterk negativ oppfatning av matematikkfaget, og denne oppfatningen kan vare livet ut. Ifølge Boaler (2016) er det ikke noe som heter mattehjerne eller matematisk gave slik som mange tror. Det er en myte at kun noen få heldige utvalgte er i stand til å mestre matematikk, og ingen er født uten evne til å lære matematikk. Det er innsatsen man legger ned som er avgjørende, og man har best mulighet til å lære når man har tro på seg selv (Boaler, 2016). Potensialet hjernen har for å vokse og endre seg er like stort for alle elever, også de med spesielle behov, og Boaler (2016) hevder derfor at alle kan lykkes i matematikk med riktig undervisning. At man er kapabel til mer enn man tror med riktig innstilling (Dweck, 2007) er et viktig synspunkt å videreformidle til elevene.

2.3.4 Kjønn- og aldersforskjeller knyttet til tankesett

I teorien om tankesett legges det et fokus på at tankesettene kan forandres, i og med at de kun er antagelser som sitter i bevisstheten. I tillegg kan de som nevnt tidligere være situasjonsspesifikke, og man kan dermed både ha et statisk og et dynamisk tankesett innenfor ulike områder (Boaler, 2016; Dweck, 2007; Dweck & Leggett, 1988; Yeager & Dweck, 2012). Med utgangspunkt i dette kan det være vanskelig å undersøke om tankesettene utvikler seg med alderen. Studiene knyttet til tankesett har både elever, eldre studenter og voksne i sitt utvalg, og presentert forskning viser ikke til forskjeller mellom aldersgruppene.

Det finnes imidlertid kjønnsforskjeller i utviklingen av tankesett. I 2018 inkluderte PISA for første gang indikatorer knyttet til dynamisk tankesett i sitt måleinstrument, for å kunne undersøke elevenes tanker rundt muligheten for å forme og endre sin intelligens. PISA (Programme for International Student Assessment) måler 15-åringers kompetanse i matematikk, lesing og naturfag, i tillegg til å undersøke andre forhold som elevenes læringsmiljø. Undersøkelsen gjennomføres hvert tredje år i regi av the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (Utdanningsdirektoratet, 2019). Resultatet fra 2018 viste at flertallet av utvalgets 600 000 elever hadde et dynamisk tankesett, og at jentene skåret høyere enn guttene på dynamisk tankesett i 39 av 78

land. Kjønnforskjellen var imidlertid liten, og det ble ikke funnet en statistisk signifikant forskjell mellom kjønnene i 32 av landene (OECD, 2021).

2.4 Faglig selvtillit i matematikk

I sin forskning på tankesett har Dweck (2007) også sett på tankesettets påvirkning på elevenes selvtillit. De som har et statisk tankesett, kan ha like stor selvtillit som de med et dynamisk tankesett før de møter utfordringer. Med et statisk tankesett vil man føle seg like verdsatt, optimistisk og smart som de med dynamisk tankesett når man ikke må takle nederlag. Tilbakeslag og anstrengelser vil derimot svekke selvtilliten, og med et statisk tankesett kan selvtilliten dermed være mer skjør (Dweck, 2007). Med et dynamisk tankesett vil selvtilliten øke når man blir stilt overfor utfordringer som man mestrer. Det er dermed en positiv samvariasjon mellom dynamisk tankesett og selvtillit (Dweck, 2007; Hwang & Lee, 2018; Murphy & Thomas, 2008).

Selvtillit handler om hva du kan og er flink til, om troen på egne evner og om tilliten til at du kan utføre noe. Selvtilliten er dermed nært knyttet til det vi kan prestere, og den er dermed en utvendig og tillært kvalitet (Juul, 1996; Shavelson et al., 1976; Øiestad, 2011). Å ha selvtillit til egne ferdigheter på skolerelaterte områder kan defineres som faglig selvtillit, da det omhandler elevenes oppfatninger av egne muligheter til å for eksempel lære matematikk. Faglig selvtillit handler derimot ikke om synet på selve faget (Grønmo & Onstad, 2009; Øiestad, 2011). Grønmo og Onstad (2009) ser på den faglige selvtilliten som en form for selvoppfatning, og med utgangspunkt i dette kan det trekkes linjer mellom den akademiske selvoppfatningen og faglig selvtillit. Ifølge Rosenberg (1979) blir selvoppfatning definert som "the totality of the individual's thoughts and feelings with reference to himself as an object" (s. ix). Begrepet selvoppfatning har mange aspekter, og det kan sees på som en fellesbetegnelse for en persons oppfatninger, forventninger, vurderinger, tro eller viten om seg selv. Hva vi tror, føler og vet om oss selv har betydning for våre tanker, følelser og vår oppførsel. Dermed omhandler selvoppfatningen individets bevisste oppfatning, og den utgjør en referanseramme for våre handlinger (Rosenberg, 1979; Skaalvik & Skaalvik, 2018).

Shavelson et al. (1976) har utviklet en hierarkisk modell for «self-concept», som de definerer som en persons oppfatning av seg selv. I beskrivelsen av «self-concept» fremheves en persons evaluerende karakter som et viktig trekk, og menneskets «self-concept» anses som nyttig og viktig for å kunne forutsi hvordan man oppfører seg (Shavelson et al., 1976). Denne beskrivelsen er i tråd med Rosenberg (1979) og Skaalvik og Skaalvik (2018) sin definisjon på selvoppfatning, og begrepet «self-concept» kan med utgangspunkt i dette oversettes til selvoppfatning. I den hierarkiske modellen til Shavelson et al. (1976) blir den overordnende, generelle selvoppfatningen delt inn i akademisk- og ikke-akademisk selvoppfatning. Videre blir akademisk selvoppfatning delt inn i ulike underkategorier, som er de ulike skolefagene og deretter bestemte områder innenfor hvert fag. Elevene kan ha god akademisk selvoppfatning i matematikk, men ikke i naturfag. På samme måte kan de ha god akademisk selvoppfatning innenfor algebra, men ikke innenfor statistikk. Dette kom også frem i Kloosterman (2002) sin studie, hvor mange studenter rapporterte om større selvtillit innenfor noen områder i matematikk. Modellen over selvoppfatning legger dermed til grunn at mennesker vurderer og oppfatter seg selv på flere ulike områder, som danner grunnlaget for den generelle selvoppfatningen (Shavelson et al., 1976). Modellen kan derimot ikke forutsi hvilke av underkategoriene som bidrar mest til den generelle selvoppfatningen (Burden, 1998).

Akademisk selvoppfatning handler om hvordan elevene oppfatter seg i situasjoner hvor de driver med læring og problemløsning, og om deres oppfatning av egen faglig kompetanse. Et viktig aspekt ved god akademisk selvoppfatning er å ha selvtillit til egne ferdigheter på skolerelaterte områder (Burden, 1998, 2000), og faglig selvtillit inngår dermed i den akademiske selvoppfatningen.

2.4.1 Den faglige selvtillitens betydning for læring og prestasjoner

Da pedagoger og psykologer begynte å interessere seg for barn med lav selvtillit i 1930-årene var de spesielt bekymret for barns manglende selvtillit fordi den kunne gjøre det vanskelig for elevene å lære på skolen (Juil, 1996). I nyere tid har man forsket mer på sammenhengen mellom elevenes selvtillit og deres prestasjoner i matematikk. TIMSS-undersøkelsene fra 2015 og 2019 viser en positiv sammenheng mellom høy faglig selvtillit og prestasjoner i matematikk (Kaarstein & Nilsen, 2016; Kaarstein et al., 2020). Gjennom to longitudinelle studier har også Skaalvik og Skaalvik (2006a) kommet frem til at selvtillit er viktig for elevenes læring og prestasjoner. Elevene som strever i matematikk oppfatter fra tidlig skolealder at de har dårligere kompetanse i matematikk (Mononen & Lopez-Pedersen, 2019), og de rapporterer om en sterk følelse av å være mislykket, av å ikke forstå og å føle seg dum (Lunde, 2010). Deres faglige selvtillit vil dermed fra tidlig skolealder påvirke deres læring. Sammenhengen mellom selvtillit, læring og prestasjoner anses å gå begge veier. Op't Eynde et al. (2002) ser ikke bare på selvtillit som en positiv bivirkning av læring, men også som en viktig del av matematisk læring og problemløsning. Dersom elever presterer bedre i matematikk kan de øke den faglige selvtilliten (Marsh & Köller, 2003; Nagengast & Marsh, 2012).

Elevenes selvtillit har også betydning for deres målorientering (Skaalvik & Skaalvik, 2006a), som handler om årsaken til at elevene involverer seg, eller ikke involverer seg, i skolefaglig arbeid (Skaalvik & Skaalvik, 2018). I sin forskning fant Skaalvik og Skaalvik (2006a) at selvtillit relaterer seg positivt til oppgaveorientering og negativt til prestasjonsorientering. I oppgaveorientering er læring et mål i seg selv. Man ønsker økt innsikt og forståelse, å mestre oppgaver og å utvikle sine ferdigheter. Dersom man er prestasjonsorientert handler det mer om hvordan man blir oppfattet, og målet er å bli oppfattet som smart eller flink, og man vil helst unngå å bli oppfattet som dum (Skaalvik & Skaalvik, 2018).

I tidligere forskning er det funnet en sammenheng mellom elevenes faglige selvtillit og hvordan de møter problemer. Hvilke emosjoner som oppstår i møte med utfordringer påvirkes av den faglige selvtilliten. Med høy faglig selvtillit arbeider man selvsikkert, og man er trygg i møte med problemløsningsoppgaver. Med lav faglig selvtillit tviler man på egne muligheter til å løse problemløsningsoppgaver, og man er usikker på egen kompetanse (Op't Eynde et al., 2002). I arbeid med utfordringer er motivasjon sentralt, og Kloosterman (1988) har undersøkt i hvilken grad selvtilliten og selvbildet til matematikkelever påvirket deres motivasjon. Også her ble det påvist en samvariasjon mellom elevenes faglige selvtillit og resultater i matematikkfaget. Studien viste at elevene som hadde tro på seg selv, og som følte at de mestret faget, ikke var redd for å feile i møte med utfordringer (Kloosterman, 1988).

2.4.2 Kjønn- og aldersforskjeller i faglig selvtillit

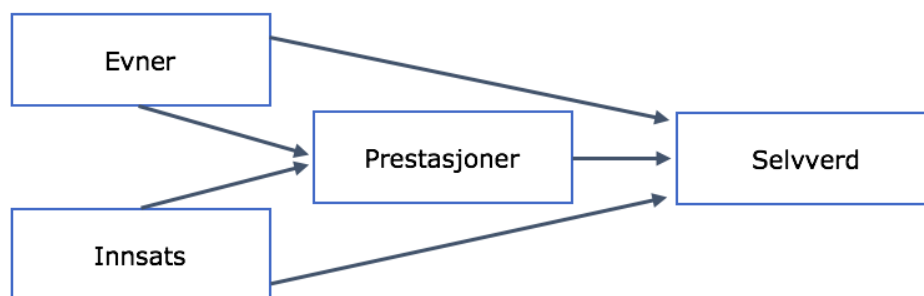
Når det gjelder faglig selvtillit og tro på egne evner og muligheter i matematikk er det store forskjeller mellom gutter og jenter. TIMSS-undersøkelsen fra 2019 viste at guttene har større faglig selvtillit i matematikk enn jentene. Dette har vært stabilt over flere år,

da både TIMSS-undersøkelsen fra 2007 (Grønmo & Onstad, 2009) og forskning fra Dossey et al. (1988) og Marsh (1989) viser til de samme funnene. Ifølge Botten (2016) har guttene ofte en oppfatning om at «går det, så går det – jeg kan jo alltid prøve», mens jentene ofte må være sikre på å lykkes før de våger å prøve (s. 252).

Når det gjelder faglig selvtillit viste også TIMSS-undersøkelsen i 2007 at det var tendenser til en økning fra 4. til 8. trinn. Undersøkelsen fra 2019 viste derimot en veldig liten forskjell, på kun 1 % (Grønmo & Onstad, 2009; Kaarstein et al., 2020). Marsh (1989) har imidlertid gjennom sin forskning vist at den faglige selvtilliten synker med elevenes alder. Dette begrunnes blant annet i at eldre elever vil påvirkes mer av ytre reaksjoner i vurderingen av sin faglige selvtillit, og de vil i større grad sammenligne seg med medelever. I en undersøkelse av ulike motivasjonsvariablers påvirkning på oppgavespesifikke matematikkprestasjoner fant Pajares og Graham (1999) også den samme tendensen. Det gjorde også en amerikansk studie som undersøkte elevers selvtillit, interesse og glede knyttet til matematikkfaget. Studien viste at både selvtillit og glede så ut til å avta gjennom grunnskolen (Dossey et al., 1988).

2.4.3 Covingtons teori om selvverd

Nært tilknyttet til elevenes faglige selvtillit er deres selvverd, som handler om en persons generelle verdsetting av seg selv. Det handler også om en relativt stabil følelse av at man har personlig verdi uavhengig av ytre påvirkninger (Rosenberg, 1979; Skaalvik & Skaalvik, 2018). Med andre ord viser ens selvverd hvilken følelse man har for seg selv (Sowislo & Orth, 2013). Covingtons teori om selvverd ser på hva som kan være truende for elevenes selvverd, og hvilke konsekvenser en eventuell trussel for selvverdet kan ha for motivasjonen til å gjøre skolearbeid. En forutsetning bak teorien er behovet for å verdsette seg selv, og at man søker å beskytte selvverdet dersom det blir truet (Covington, 1984, 1992; Covington & Beery, 1976).



Figur 4: Covingtons modell for sammenhengen mellom innsats, evner, prestasjoner og selvverd (Covington, 1984, s. 8).

Covingtons modell i figur 4 fremstiller betydningen av innsats, evner, og prestasjoner for elevenes selvverd. Modellen trekker ut tre sentrale påvirkningsfaktorer, og gir en forenklet fremstilling av hvordan selvverdet påvirkes (Covington, 1984). Pilen som går direkte fra prestasjoner til selvverd påpeker den avgjørende betydningen prestasjoner og suksess har for selvverdet. Videre viser modellen at evner og innsats både har en direkte og en indirekte påvirkning på selvverdet. Evner påvirker selvverdet indirekte gjennom å være en forutsetning for prestasjoner, og innsats vil øke sannsynligheten for å oppnå gode prestasjoner, og slik påvirke selvverdet indirekte (Covington, 1984, 1992). Den

direkte påvirkningen evner har på selvverdet handler om elevenes egne oppfatninger av sine evner. Å oppfatte at man har gode evner vil i seg selv være en kilde til selvverd, da evner tillegges stor betydning. Betydningen av innsats vil også påvirke selvverdet direkte, da barn anser innsats som den viktigste kilden til å oppnå gode prestasjoner. Innsats vurderes derfor som positivt i seg selv, både av elever, foreldre og lærere (Covington, 1984; Skaalvik & Skaalvik, 2018).

Med økt alder knytter elevene forventningen om suksess mer til evner, og mindre til innsats. Innsats vurderes dermed ikke som like viktig, men evner anses som viktige i seg selv. Et godt resultat begrunnet i evner, og ikke i innsats, øker følelsen av suksess. Dette fører også til at den viktigste årsaken til nederlag anses å være mangel på evner. Med økende alder starter også elevene å sammenligne seg mer med andre, og mindre med seg selv (Covington, 1984).

I modellen av selvverd spiller forventninger en viktig rolle, da lave forventninger om mestring av verdsette aktiviteter kan være en trussel mot selvverdet. Med lave forventninger om mestring blir man opptatt av å gjøre konsekvensen av et nederlag så liten som mulig, og man kan dermed yte mindre innsats (Covington, 1984; Covington & Beery, 1976; Skaalvik & Skaalvik, 2018). Innsats kan dermed bidra til bedre prestasjoner, og dermed også til bedre selvverd, men innsats kan også oppleves som en risiko av elevene. Dersom innsatsen er stor, men prestasjonene blir dårlige, kan resultatet begrunnes i dårlige evner. For elever med lav forventning om mestring kan dermed høy innsats bli truende. Med utgangspunkt i dette kan det å være lite motivert for å gjøre en innsats bety at du ønsker å beskytte ditt selvverd (Skaalvik & Skaalvik, 2018).

Fokuset på selvverd i skolen er viktig da man med lav selvverd blir avhengig av miljøet rundt seg for å kunne få kunnskap om seg selv. Dette kommer av at oppfatningen man har om seg selv ikke er klar og entydig dersom man har lav selvverd. Med utgangspunkt i dette kan elevene reagere sterkere på negative signaler eller tilbakemeldinger, samt bli mer sårbare for vurderinger som er negative fra miljøet (Campbell & Lavelle, 1993). Med lav selvverd kan man også bli mer usikker i sosiale sammenhenger, som igjen kan føre til at man unngår å ta risikoer og at man skjuler sine egne oppfatninger og tanker. Man forsøker også å unngå situasjoner eller personer som kan true selvverdet (Baumeister, 1993; Rosenberg & Owens, 2001). Ønsket om suksess blir for personer med lav selvverd overskygget av frykten for å gjøre feil, og selvbeskyttelse påvirker derfor atferden (Tice, 1993).

3 Metode

I dette kapittelet vil de metodiske valgene som er tatt i studien bli redegjort for. Innledningsvis blir metodisk tilnærming og design beskrevet, samt studiens populasjon og utvalg. Videre blir det gjort rede for studiens måleinstrument, de statistiske analysene som benyttes og studiens reliabilitet og validitet. Avslutningsvis inneholder kapittelet forskningsetiske vurderinger knyttet til studien.

3.1 Metodisk tilnærming og design

For å kunne se på og drøfte sammenhengene mellom elevenes holdninger til matematikk, tankesett og faglige selvtillit er kvantitativ metode valgt. Studien har en deduktiv tilnærming, som vil si at den er teoristyrte og at generelle påstander testes gjennom empiriske data. Dette står i motsetning til kvalitativ metode, som har en induktiv tilnærming hvor man går fra empiri til teori (Johannessen et al., 2016; Ringdal, 2018). Studien baserer seg på talldata fra et større utvalg og statistiske analyseteknikker, som er sentrale trekk ved kvantitativ metode. Studien har avstand til det som studeres, i motsetning til kvalitativ metode som baserer seg på nærhet (Ringdal, 2018).

Innsamlingen av datamateriale ble foretatt i et begrenset tidsrom i løpet av våren 2021. Det ble innhentet datamateriale fra utvalget kun én gang, som gir et øyeblikksbilde av det som studeres. Studien har dermed et tverrsnittsdesign, som ikke gjør det mulig å se på utvikling over tid (Johannessen et al., 2016; Ringdal, 2018; Stangor, 2007). En fordel er likevel at designet gir informasjon om variasjonen i utvalget på et gitt tidspunkt (Johannessen et al., 2016). Spørreundersøkelse er brukt som datainnsamlingsmetode, og respondentene har fylt ut et prekodet spørreskjema med oppgitte svaralternativer (vedlegg 3). Spørreskjemaet inneholder standardiserte spørsmål, og datamaterialet ble dermed samlet inn på en systematisk og strukturert måte. Dette gjør at sammenhenger kan undersøkes gjennom statistiske analyser (Johannessen et al., 2016; Ringdal, 2018).

Studiens vitenskapsteoretiske tilnærming er kritisk realisme, som går ut fra at virkeligheten finnes uavhengig av våre teorier, konstruksjoner og oppfatninger. Det betyr at vi ikke kan få nøytral eller objektiv kunnskap om virkeligheten, da vår kunnskap er avhengig av vår forforståelse og det utgangspunktet vi har (Kleven & Hjordemaal, 2018). Tolkningene som gjøres kan dermed forbindes med usikkerhet, og det blir derfor viktig med en kritisk holdning til studiens resultater og konklusjon (Lund & Haugen, 2006).

3.2 Utvalg og populasjon

Populasjonen er studiens målgruppe, som vil si gruppen av elever som studiens resultater skal ha gyldighet for (Kleven & Hjordemaal, 2018; Ringdal, 2018). Studiens populasjon er elever på fjerde og syvende trinn i ett av Norges fylker. Ifølge grunnskolens informasjonssystem (GSI) består denne populasjonen totalt av 6423 elever i skoleåret 2020-2021 (Utdanningsdirektoratet, 2021). Fra populasjonen ble det trukket et bekvemmelighetsutvalg som deltok i spørreundersøkelsen, som vil si at utvalget er trukket ut fra beliggenhet og tilgjengelighet, og ikke gjennom sannsynlighetsutvelgning (McQueen & Knussen, 2006).

Bekvemmelighetsutvalget består av elever på 4. og 7. trinn ved 20 ulike skoler, lokalisert både i by, bygd og små tettsteder. Tretten av skolene var rene barneskoler, og syv skoler hadde både barne- og ungdomstrinn. Antall elever på skolene varierte fra 60 på

den minste skolen til 470 elever på den største. Skolene ble kontaktet gjennom e-post og telefon til rektor. Det viste seg å være utfordrende å få kontakt med skolene, da hele 16 rektorer ikke svarte på e-posten som ble sendt ut. Syv av rektorene svarte ikke da de ble kontaktet på telefon, heller ikke da de ble oppringt for andre gang. Et gjennomgående tema i samtalene med rektorene var mange forespørsler fra eksterne om forskning i skolen, samt ulike utfordringer i skolehverdagen på grunn av den pågående koronapandemien. Dette kan anses som årsaker til hvorfor mange lærere valgte å ikke gjennomføre spørreundersøkelsen i sin klasse.

Antall elever som svarte på spørreskjemaet ble til slutt 115, hvor 34 elever var fjerdeklassinger og 81 elever var syvendeklassinger. Utvalget består av 61 jenter, som utgjør 53%. Fordelingen av kjønn i studiens populasjon er 51,33% gutter og 48,67% jenter (Utdanningsdirektoratet, 2021), og utvalget er dermed tilnærmet likt populasjonen med tanke på kjønn. Å anslå studiens svarprosent ut fra antall leverte svar er utfordrende da jeg ikke har innsikt i eksakt antall elever per klasse. Med utgangspunkt i lav respons fra skolenes rektorer, kan det likevel antas at svarprosenten ligger under grensen for tilfredsstillende svarprosent på 50% (Ringdal, 2018).

3.3 Utviklingen av spørreskjemaet

3.3.1 Måleinstrumentets variabler

Hvilke statistiske analyser det er hensiktsmessig å foreta, avhenger av variablenes målenivå. Variabelen kjønn har kun to verdier, og er derfor en dikotom variabel. I måleinstrumentet utgjør klassetrinn også en dikotom variabel, da elevene enten går i 4. eller 7. klasse. Ifølge Johannessen et al. (2016) behandles dikotome variabler som nominalvariabler i mange analyser, som kjennetegnes av å ikke ha en logisk rangering og å være gjensidig utelukkende. Variablene holdninger, tankesett og faglig selvtillit er på ordinalnivå, som ifølge Ringdal (2018) er vanlig for spørsmål om verdier og holdninger. Variabler på ordinalnivå er gjensidig utelukkende og de har en logisk rangering, som for eksempel kan gå fra liten til stor interesse (Eikemo, 2012a). Selv om verdiene kan rangeres, gir ikke avstanden mellom de ulike verdiene noen mening. De har ikke en eksakt måleskala. Variabler på ordinalnivå er kategorivariabler, som vil si at verdiene er navngitte kategorier (Johannessen et al., 2016; Ringdal, 2013).

Variabler på ordinalnivå har i utgangspunktet flere begrensninger når det gjelder statistiske analyser. Ordinale variabler med flere kategorier er i grenseland, og det er derfor mulig å gjennomføre statistiske analyser som egentlig krever kontinuerlige variabler (Ringdal, 2013). I studien vil derfor ordinalvariablene betraktes som intervallvariabler, som kjennetegnes av at intervallene mellom verdiene er nøyaktige og like. For at en ordinalvariabel skal kunne brukes som en intervallvariabel bør variabelen ha relativt mange verdier, og mellom fem og syv anses som tilfredsstillende (Johannessen et al., 2016). Variablene i studien har seks.

Av variablene som benyttes i studien er holdninger, tankesett og faglig selvtillit latente begreper, som er begreper det ikke er mulig å måle direkte. De forsøker å måle noe som ikke er direkte observerbart eller tilgjengelig (Field, 2018; Stangor, 2007), og de må dermed måles gjennom en operasjonalisering hvor begrepene blir delt opp i flere indikatorer. Indikatorerne måler flere aspekter ved det latente begrepet, og når man har minst to indikatorer kan man danne et sammensatt mål som gir en rimelig dekning av det latente begrepet (Clausen & Johansen, 2012; Lund & Haugen, 2006; Ringdal, 2018).

Positive holdninger til matematikk, dynamisk tankesett, statisk tankesett og høy faglig selvtillit utgjør sammensatte mål i studien.

3.3.1.1 Holdninger

For å måle elevenes holdninger til matematikk ble det tatt utgangspunkt i to måleinstrument. Indikator 1 til 6 i listen nedenfor er hentet fra «Kid´s ideas about math survey», som undersøker elevenes tro, verdier, holdninger og følelser for matematikk. Det består av 25 påstander om matematikkfaget som elevene må ta stilling til på en fempunkts Likert-skala, og det er tilpasset elever fra 5. til 7. klasse (Grootenboer & Marshman, 2016). Påstandene er valgt for å redusere omfanget av indikatorer, da man med et stort spørreskjema risikerer at kun de ivrigste orker å fylle ut hele (Johannessen et al., 2016). Noen av indikatorene i måleinstrumentet var også overlappende med teorien om tankesett, og de ble derfor ikke tatt med.

Indikator 7 til 10 i listen nedenfor er hentet fra måleinstrumentet som er benyttet i forskningen til Beswick et al. (2006). Det består av 25 påstander om matematikkfaget, som elevene må ta stilling til på en fempunkts Likert-skala. Måleinstrumentet undersøker elevens holdninger til matematikk, og det er tilpasset elever i aldersgruppen 10-13 år. Indikatorene som benyttes i studiens måleinstrument er valgt for å utfylle de tidligere presenterte indikatorene med utgangspunkt i Hannula (2002) sitt rammeverk for holdninger.

Indikatorene som har til hensikt å måle elevenes holdninger til matematikk er:

1. Matematikk er kjedelig
2. Matematikk er spennende og interessant
3. Jeg liker å lære matematikk
4. Det er viktig å lære matematikk for å få en god jobb
5. Matematikk er gøy
6. Matematikk er et vanskelig fag
7. Andre fag er viktigere enn matematikk
8. Jeg liker ikke matematikk
9. Matematikken vi lærer på skolen er viktig å kunne også etter skoletid
10. Å ha gode matematikkunnskaper vil hjelpe meg med å få jobb når jeg er ferdig på skolen

Operasjonaliseringen av begrepet holdninger anses som tilfredsstillende, da skalaen inneholder mange viktige aspekter fra Hannula (2002) sin definisjon av holdninger. Det er med utgangspunkt i teorien valgt indikatorer som gjenspeiler begrepet (Lund & Haugen, 2006). Den norske oversettelsen vurderes også som god, og språket er forenklet og tilpasset elevenes alder uten å endre innholdet i de opprinnelige indikatorene.

3.3.1.2 Tankesett

Variabelen tankesett blir målt gjennom 10 indikatorer som både omhandler indikatorer for dynamisk og statisk tankesett. Disse indikatorene er tidligere benyttet i to ulike måleinstrument. Indikator 1 til 6 er hentet fra måleinstrumentet for elevenes tankesett i doktorgradsavhandlingen «A study of perceptions of math mindset, math anxiety, and view of math by young adults» (Hocker, 2017). De resterende indikatorene er hentet fra måleinstrumentet «The Norwegian Growth Mindset Measure», som baserer seg på Dweck sin teori om tankesett, med et fokus på hvor tilbøyelig man er for endringer

(Ingebrigtsen, 2018). Dette fokuset er årsaken til at indikatorene er inkludert i studiens måleinstrument, da indikatorene som Hocker (2017) benytter ikke inkluderer dette aspektet ved begrepet.

Indikatorene som har til hensikt å måle elevenes tankesett er:

1. Hvor flink jeg er i matematikk er noe jeg kan forandre
2. Noen gjør det bra i matematikk, mens andre ikke gjør det bra uansett hvor hardt de prøver
3. Jeg kan lære meg alt jeg vil i matematikk, bare jeg vil det nok
4. Noen forstår matematikk, mens andre vil aldri forstå matematikk
5. Jeg kan bli flinkere i matematikk ved å fortsette å øve dersom jeg gjør feil
6. Alle kan bli gode i matematikk
7. Når jeg arbeider med matematikk, kan jeg lære av de feilene jeg gjør
8. Når jeg gjør feil i matematikk har jeg ingen tro på at jeg vil få det til, selv om jeg jobber mer
9. Hvis det er noe jeg ikke får til i matematikk gir jeg fort opp
10. Når jeg arbeider mye med matematikk kan jeg få til oppgaver jeg synes er vanskelig

Operasjonaliseringen av begrepet tankesett blir vurdert som tilfredsstillende, da indikatorene inneholder mange viktige aspekter fra Dweck (2007) din teori om tankesett. Med dette er operasjonaliseringen i tråd med det teoretiske begrepet (Kleven & Hjordemaal, 2018). Videre vurderer jeg den norske oversettelsen av indikatoren som god, med en forenkling av språket som er tilpasset utvalgets alder.

3.3.1.3 Faglig selvtillit

Variabelen faglig selvtillit blir i studien målt gjennom måleinstrumentet som benyttes i TIMSS-undersøkelsene for å undersøke elevenes faglige selvtillit i matematikk og naturfag. Indikatorene er brukt i undersøkelsen fra 2015 og 2019, og noen av de er også brukt i undersøkelsene fra 2003, 2007 og 2011 (Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, 2020). I TIMSS-undersøkelsene måles elevenes faglige selvtillit i matematikk ved hjelp av ni indikatorer om matematikk, som elevene må ta stilling til på en firepunkts Likert-skala (Grønmo & Onstad, 2009).

Indikatorene som har til hensikt å måle faglig selvtillit i matematikk er:

1. Jeg gjør det vanligvis bra i matematikk
2. Matematikk gjør meg utrygg
3. Matematikk er vanskeligere for meg enn for mange andre i klassen
4. Læreren sier at jeg er flink i matematikk
5. Jeg lærer fort i matematikk
6. Matematikk gjør meg forvirret
7. Jeg er flink til å løse vanskelige oppgaver i matematikk
8. Matematikk er vanskeligere for meg en andre fag
9. Jeg er rett og slett ikke flink i matematikk

Selvtillit handler om hva du kan, er flink til, om troen på egne evner og om tilliten til at du kan utføre noe (Juil, 1996; Shavelson et al., 1976; Øiestad, 2011). Den faglige selvtilliten innebærer dermed å ha selvtillit til egne ferdigheter på skolerelaterte områder, som matematikk (Grønmo & Onstad, 2009; Øiestad, 2011). Min vurdering er at dette samsvarer med de ni påstandene som TIMSS-undersøkelsen vektlegger i sin

forståelse av faglig selvtillit i matematikk, og jeg vurderer derfor operasjonaliseringen av begrepet faglig selvtillit som tilfredsstillende. Det operasjonelle begrepet er i tråd med det teoretiske begrepet (Kleven & Hjordemaal, 2018).

3.3.2 Utforming av spørreskjemaet

I utformingen av spørreskjemaet er det valgt å bruke seks svaralternativer på en Likertskala, som er en gradert vurdering av ulike påstander med tre til syv svarkategorier (Ringdal, 2018). Seks svaralternativer er valgt for å gi elevene mulighet til å nyansere svaret sitt i større grad, og at antall svaralternativer er et partall er valgt for å ikke ha en nøytral midtkategori hvor elevene kan kamuflere meningene sine (Garland, 1991; Johannessen et al., 2016). Dette gir imidlertid ikke elevene mulighet til å svare nøytralt, og man får dermed ikke fanget opp de elevene som verken er enig eller uenig (Bradburn et al., 2004). Spørreskjemaet inneholder ikke et «vet ikke» svaralternativ, da man skal være tilbakeholden med å bruke et slikt svaralternativ i de tilfellene hvor det ikke er en naturlig svarmulighet (Sturgis et al., 2014). Spørreskjemaet består av vurderingsspørsmål og holdningsspørsmål, og det er derfor ønskelig at elevene skal gi uttrykk for et standpunkt (Iversen, 1980; Johannessen et al., 2016; Ringdal, 2018). Ved å ikke inkludere et «vet ikke» svaralternativ risikerer man at respondentenes svar blir basert på vill gjetning eller grove estimater (Sturgis et al., 2014). Seks graderinger i svaralternativene kan veie opp for dette, da respondentene får mulighet til å nyansere svaret sitt i større grad (Johannessen et al., 2016).

Spørreskjemaet er strukturert og det har lukkede spørsmål, som kan gjøre det enklere å fylle ut skjemaet. Det gir derimot ikke mulighet til å fange opp informasjon ut over respondentenes svar (Johannessen et al., 2016; Ringdal, 2018). Spørreskjemaet er prekodet, og det har forhåndsoppgitte svaralternativer som er gjensidig utelukkende. Hvert svaralternativ har også tekst, fremfor at kun ytterpunktene er navngitt (Johannessen et al., 2016; Krosnick & Presser, 2010). Det er bevisst valgt å ha positive svaralternativer til høyre, og negative til venstre, da svaralternativenes rekkefølge kan påvirke resultatet. Tendensen er at man svarer hyppigere på svaralternativene på venstre side enn svaralternativene på høyre side, og spørreundersøkelser hvor de positive svaralternativene er på venstre side skårer dermed høyere (Cohen et al., 2011; Ringdal, 2018).

I utformingen av spørreskjemaet er det tatt hensyn til at en rekkefølgeeffekt kan gjøre at det oppstår feilkilder hvor tidligere spørsmål påvirker svarene som gis senere (Ringdal, 2018). Spørreskjemaet starter derfor med noen ufarlige og lette spørsmål som kan motivere respondentene til å fullføre spørreskjemaet. Formuleringene er tilpasset målgruppen, og språket er forenklet. Ord og uttrykk som er brukt i spørreskjemaet er kjent for elevene, og det er forsøkt å unngå fremmedord. Påstandene er korte, som fremmer klarhet da det kan være utfordrende å oppfatte innholdet i lange formuleringer. Det er unngått å bruke ledende eller flerdimensjonale påstander, som er viktig i spørsmål om holdninger (Johannessen et al., 2016; Ringdal, 2018). Påstandene er både positive og negative, da kun positive ladede påstander kan gi et utfall med flere positive svar (Johannessen et al., 2016). Dette defineres som enighetssyndromet, hvor man har en tendens til å svare i lik retning på alle spørsmål. Et tiltak mot dette er å blande positive og negative påstander, slik at respondentene som svarer «enig» til alle påstander er enig i både positive og negative ladede påstander. Ulempen er derimot at respondentene kan bli forvirret (DeVellis, 2012; Ringdal, 2018), men jeg har likevel valgt å både ha positive

og negative ladede påstander, da noen av holdningene og meningene jeg ville måle var negative i originalspørsmålet som måleinstrumentet tok utgangspunkt i.

3.3.3 Pilotundersøkelse

Hensikten med en pilotundersøkelse er å bedre studiens reliabilitet og validitet, samt forbedre de praktiske aspektene rundt selve gjennomføringen av undersøkelsen (Cohen et al., 2011). I og med at flertallet av påstandene var hentet fra engelske spørreskjema var det spesielt viktig å undersøke at formuleringene var forståelig for elevene (Johannessen et al., 2016). Det ble sendt ut forespørsel til en rekke skoler med forespørsel om deltakelse i pilotundersøkelsen, uten hell. Spørreskjemaet ble dermed sendt til fire fjerdeklassinger gjennom bekjentskaper, og elevene i pilotundersøkelsen var dermed i samme aldersgruppe som studiens utvalg (Johannessen et al., 2016). Ideelt sett skulle pilotundersøkelsen blitt gjennomført blant flere elever, men det er også viktig å påpeke at spørreskjemaets indikatorer er hentet fra tidligere validerte spørreskjema.

Tilbakemeldingene fra pilotundersøkelsen bekreftet at de norske oversettelsene stort sett var forståelige. Det ble kun gjort noen små endringer på formuleringene. For indikatoren «matematikk er vanskeligere for meg enn noe annet fag» ble siste del endret til «enn andre fag». To av indikatorene ble endret fra negativ formulering til positiv formulering, og ordet «ikke» ble dermed fjernet fra disse to indikatorene; «hvor flink jeg er i matematikk er noe jeg ikke kan forandre» og «å ha gode matematikkunnskaper vil ikke hjelpe meg med å få jobb når jeg er ferdig på skolen». Indikatoren «matematikken vi lærer på skolen er viktig i hverdagen» ble endret til «matematikken vi lærer på skolen er viktig å kunne også etter skoletid», da det kom tilbakemelding på at begrepet «hverdagen» var vanskelig å forstå.

3.4 Statistiske analyser

I studien har de statistiske analysene av innsamlet datamateriale blitt gjennomført i programvaren SPSS (IBM SPSS Statistics, versjon 27). De ulike analysene som er benyttet blir videre presentert, og resultatene presenteres i kapittel 4.

3.4.1 Deskriptiv statistikk

Deskriptiv statistikk er beskrivende analyser av innsamlet datamateriale, som er nødvendig i vurderingen av kvaliteten ved datamaterialet (Valås, 2006). Gjennom måling av standardavvik og gjennomsnitt får vi informasjon om sentraltendensen og spredningen i datamaterialet, som forteller hvordan utvalget har respondert (Ringdal, 2018). Skjevhet benyttes for å måle graden av skjevfordeling i datamaterialet. Positive skjevhetsverdier indikerer at fordelingen er trukket mot høyre, som vil si at flertallet skårer under gjennomsnittet. Ved negative skjevhetsverdier er fordelingen trukket mot venstre, og flertallet skårer dermed over gjennomsnittet (Field, 2018; Pallant, 2016; Valås, 2006). Dersom skjevheten ligger mellom -1 og +1 er fordelingen normalfordelt, og jo nærmere man kommer 0, jo mer normalfordelt er fordelingen (Pallant, 2016; Ringdal, 2013).

3.4.2 Kvalitetssikring av sammensatte mål

En forutsetning for å kunne gjennomføre statistiske analyser er at de sammensatte målene fungerer tilfredsstillende. I studien kvalitetssikres de sammensatte målene gjennom prinsipal komponentanalyse, Cronbach`s alfa og bivariat korrelasjon.

Prinsippal komponentanalyse kan forstås som en faktoranalyse, som er en statistisk metode for å evaluere og undersøke de sammensatte målenes dimensjonalitet. De sammensatte målene bør studere et avgrenset begrep, som vil si at skalaene er endimensjonale. Gjennom faktoranalyse blir det undersøkt om indikatorene er drevet av den samme underliggende faktoren, og det blir mulig å trekke ut faktorer som måler én dimensjon av det latente begrepet (Bjerkkan, 2012; Field, 2018). I prinsippal komponentanalyse omtales faktorene som komponenter, og forskjellen fra faktoranalyse ligger i analysen av variansen. Prinsippal komponentanalyse tar utgangspunkt i total varians, og en faktoranalyse ønsker å forklare variansen som er felles mellom variablene (Bjerkkan, 2012). Det er forventet at komponentene i studiens datamateriale vil korrelere, og det benyttes derfor oblikk rotasjon. Faktorladninger over .30 vurderes som relevante, og faktorladninger under .30 tas derfor ut av analysen (Field, 2018).

Indikatorene blir også testet for indre konsistens, som forteller hvor tett forbundet de ulike variablene er som gruppe (Clausen & Johansen, 2012). Indre konsistens blir målt gjennom Cronbach's alfa hvor verdiene varierer fra 0 til 1, og verdier over 0,70 anses som tilfredsstillende (Pallant, 2016; Ringdal, 2018). Ifølge Field (2018) settes det ofte en øvre grense på 0.80 for akseptabel verdi, mens Ponterotto og Ruckdeschel (2007) hevder at man må vurdere hva som er akseptabel verdi ut fra antall indikatorer og enheter i studien, og at man må opp til en øvre grense på 0.90 dersom man har mange indikatorer. Cronbach's alfa forteller ikke noe om hvor sterk korrelert de ulike indikatorene er, og det blir derfor beregnet bivariate korrelasjoner. For at et sammensatt mål skal fungere tilfredsstillende er det ideelle at korrelasjonen er av middels styrke, mellom 0.3 og 0.6. Korrelasjonen må også være positiv (Clausen & Johansen, 2012; Ringdal, 2018).

3.4.3 Korrelasjon

Korrelasjon benyttes for å undersøke og beskrive den statistiske sammenhengen mellom to variabler, og i studien vil Pearsons produktmomentkorrelasjon (Pearsons r) bli brukt. Pearsons r er definert for kontinuerlige variabler, men den kan også benyttes for å måle graden av samvariasjon mellom en dikotom og en kontinuerlig variabel. Gjennom et mål på korrelasjon får man både vite sammenhengens styrke og retning (Field, 2018; Ringdal, 2018). Man kan derimot ikke si at en variabel påvirker den andre, og dermed ikke trekke slutninger fra korrelasjon til årsak. Verdiene til Pearsons r varierer fra -1 til +1. Verdier mellom 0 og -1 beskriver en negativ korrelasjon, som betyr at en økning i én variabel fører til at den andre variabelen reduseres. Verdier mellom 0 og +1 beskriver en positiv korrelasjon, som vil si at når én variabel øker, øker også den andre (Eikemo, 2012b; Field, 2018; Ringdal, 2018). Ifølge Eikemo (2012b) hersker det uenighet om hva som er høye og lave verdier av Pearsons r. Cohen (1988) definerer en korrelasjon mellom 0.10 og 0.29 som svak, fra 0.30 til 0.49 som middels og fra 0.50 til 1 som sterk. Disse inndelingene benyttes også av Field (2018) og Pallant (2016), og de vil bli benyttet i studien.

3.4.4 T-test

Gjennom en t-test analyseres forskjellen i gjennomsnitt på en kontinuerlig avhengig variabel mellom grupper etter kategorivariabler (Pallant, 2016; Ringdal, 2018). I studien benyttes t-test for å sammenligne gjennomsnitt fra gutter og jenter, og fra elevene i 4. og 7. klasse. Resultatet fra t-testen vil fortelle om det er en statistisk signifikant forskjell mellom de ulike gruppene i utvalget, eller ikke (Pallant, 2016). Dersom forskjellen er statistisk signifikant er den betydningsfull eller utslagsgivende (Johannessen et al.,

2016). Da de ulike gruppene i studien er uavhengige benyttes det t-test for uavhengige grupper i analysen (Pallant, 2016). T-testen kan ikke fortelle hvor markant forskjellen mellom gruppene er, og det vil derfor bli gitt en indikasjon av størrelsen på forskjellen gjennom effektstørrelse. Effektstørrelse er et standardisert størrelsesmål på den observerte effekten (Field, 2018; Pallant, 2016), og i studien vil det mest brukte effektstørrelsesmålet, Cohen's d, bli brukt. Dersom verdien på Cohen's d er under 0,20 er effektstørrelsen svak, 0,50 gir moderat effektstørrelse og 0,80 gir en sterk effektstørrelse (Cohen, 1988).

3.5 Reliabilitet og validitet

For å kunne vurdere forskerens grunnlag bak konklusjonene, samt hvilke alternative tolkninger som er mulige, må studiets resultater prøves i forhold til pålitelighets- og gyldighetskriterier og gjøres til gjenstand for kritisk vurdering (Kleven & Hjordemaal, 2018). En gjennomgang av reliabilitet og validitet blir derfor presentert.

3.5.1 Reliabilitet

Reliabilitet handler om studiens pålitelighet, og høy reliabilitet innebærer at gjentatte målinger med samme måleinstrument gir likt resultat (Johannessen et al., 2016; Kleven & Hjordemaal, 2018; Ringdal, 2018). Studiens reliabilitet påvirkes av tilfeldige målefeil, som skyldes tilfeldigheter, på samme måte som flaks og uflaks. Det kan for eksempel handle om dagsformen til elevene, forstyrrelser på grunn av støy, at de krysser feil i spørreskjemaet, gjetting eller om det er uklarheter i instruksjonene (Kleven & Hjordemaal, 2018; Lund & Haugen, 2006; Ringdal, 2018). Tilfeldige målefeil vil jevne seg ut i større utvalg og dermed ikke påvirke studiens resultater (Lund & Haugen, 2006). Man kan ikke forsikre seg mot at det forekommer tilfeldige målefeil, men et godt gjennomtenkt og planlagt forskningsprosjekt kan minimere mulighetene (Kleven & Hjordemaal, 2018; Ringdal, 2018).

For å forbedre studiens reliabilitet er datainnsamlingen standardisert og systematisk, som kan bidra til å redusere tilfeldige målefeil ved at datainnsamlingen skjer på samme måte for alle elever (Kleven & Hjordemaal, 2018). Alle svaralternativer er navngitt og entydige, som kan bidra til å redusere uklarheter. Indikatorene og instruksjonen er også tilpasset elevenes alder, som skal gjøre måleinstrumentet så forståelig som mulig (Krosnick & Presser, 2010; Lund & Haugen, 2006). I tillegg blir det brukt flere indikatorer som utgjør et sammensatt mål, som gir mer reliable mål enn hva én enkelt indikator gir (Ringdal, 2018). Jo flere indikatorer elevenes skåre er basert på, jo mindre blir skåren påvirket av tilfeldige målefeil (Lund & Haugen, 2006).

I studien vurderes reliabiliteten gjennom graden av indre konsistens mellom indikatorene i et sammensatt mål. Indre konsistens måles gjennom Cronbach's alfa, og en høy verdi på alfa indikerer en sterk sammenheng mellom indikatorene. Høy indre konsistens styrker studiens reliabilitet (Field, 2018; Ringdal, 2018). Cronbach's alfa estimerer kun graden av reliabilitet, da reliabilitet er et teoretisk begrep det ikke er mulig å beregne eller måle direkte (Kleven & Hjordemaal, 2018). I studien fikk de fire sammensatte målene en høy alfa ($\alpha = .90, .81, .79$ og $.92$). Alle disse verdiene befinner seg over det anbefalte minstekravet på 0,7 (Ringdal, 2018), som tyder på en god indre konsistens. Høy reliabilitet er en forutsetning for å kunne oppnå høy validitet, da et måleinstrument som er påvirket av flere tilfeldige feil ikke fører til en valid måling (Kleven & Hjordemaal, 2018; Ringdal, 2018).

3.5.2 Validitet

Validitet handler om studiens gyldighet, og om studien faktisk måler det den har til hensikt å måle. Validitet handler dermed om relasjonen mellom studiens indikatorer og de teoretiske begrepene som benyttes (Johannessen et al., 2016; Ringdal, 2018). Validitet er en egenskap ved slutningene man trekker, og ikke ved studiens metode, resultat eller data (Lund & Haugen, 2006). Cook og Campbell (1979) har utviklet et validitetssystem som består av fire typer validiteter, samt mulige feilkilder for validitetstypene. Systemet er særlig aktuelt for kausal forskning, men deler av det er også relevant for beskrivende forskning. I det videre vil de fire validitetstypene bli presentert.

3.5.2.1 Begrepsvaliditet

Begrepsvaliditet knyttes til variablene i studien, og graden av samsvar mellom hvordan et begrep er definert teoretisk og hvordan man lykkes med å operasjonalisere det. Det handler med andre ord om hvorvidt det er samsvar mellom det teoretiske begrepet og målingen man gjennomfører, og om vi faktisk måler det teoretiske begrepet vi har til hensikt å måle (Johannessen et al., 2016; Kleven & Hjordemaal, 2018; Lund & Haugen, 2006; Pallant, 2016; Ringdal, 2018).

To trusler mot begrepsvaliditet er de tidligere nevnte tilfeldige målefeilene og systematiske målefeil. Systematiske målefeil handler om at én eller flere sider ved fenomenet man studerer kan være systematisk underrepresentert, og at målingen blir påvirket av irrelevante forhold (Kleven & Hjordemaal, 2018). Slike feil kan virke i samme retning hver gang, og de kan dermed påvirke studien i større grad enn tilfeldige målefeil (Lund & Haugen, 2006). Systematiske feil i studien kan være enighetssyndromet eller at respondentene vrir svarene i retning av det som er sosialt ønskelig. Sosial ønskelighet kan undergrave målingens validitet, og det er en målefeil det kan være vanskelig å motvirke. Disse systematiske målefeilene kan bidra til at vi får et skjevt bilde av det vi måler (Kleven & Hjordemaal, 2018; Ringdal, 2018). Da det er elevenes selvrapporterte holdninger til, og tanker om læring i matematikk som blir målt, er det tenkelig at sosial ønskelighet kan oppstå i studien. Respondentene kan overvurdere sine positive kvaliteter og undervurdere sine negative kvaliteter, og selvrapportert måling og selvpromotering kan dermed føre til systematiske målefeil (Stangor, 2007). For å motvirke systematiske målefeil er respondentene i undersøkelsen helt anonyme, og de ble informert om at deltakelse i studien ikke ville påvirke deres relasjon til lærere eller skolen.

Andre forhold ved studien som kan påvirke begrepsvaliditeten er at det er elevenes oppfatninger av indikatorene som blir lagt til grunn i svarene. På grunn av den pågående koronapandemien var det dessverre ikke mulig å være til stede under gjennomføringen av spørreundersøkelsen. For å styrke studiens begrepsvaliditet fikk derfor lærerne beskjed om at de kunne ta imot spørsmål fra elevene, slik at eventuelle misforståelser eller spørsmål kunne bli oppklart. For å redusere eventuelle misforståelser ble det også gjennomført en pilotundersøkelse i forkant av spørreundersøkelsen (Johannessen et al., 2016). At spørreskjemaet inneholder «batterier» av spørsmål er et forhold ved studien som styrker begrepsvaliditeten, da flere indikatorer kan bidra til å dekke en større bredde av begrepet man måler. Dette øker sannsynligheten for at hele begrepsinnholdet er representert (Lund & Haugen, 2006; Ringdal, 2018). En oversatt skala fra engelsk til norsk kan også være et forhold ved studien som påvirker begrepsvaliditeten. Oversettelsene som er gjort i studien vurderes imidlertid som gode.

3.5.2.2 Indre validitet

Indre validitet handler om i hvilken grad man kan være sikker på at en påvist sammenheng mellom to variabler dreier seg om en mulig årsakssammenheng (Johannessen et al., 2016). Studiens formål er å se på statistiske sammenhenger mellom variablene, og ikke på årsakssammenhenger, og det vil derfor ikke være relevant å vurdere studiens indre validitet.

3.5.2.3 Ytre validitet

Ytre validitet handler om i hvilken grad studiens resultater kan generaliseres fra utvalg til populasjon (Kleven & Hjordemaal, 2018; Ringdal, 2018). Studiens utvalg er et bekvemmelighetsutvalg, og ikke et sannsynlighetsutvalg. Det betyr at utvalget ikke er representativt for populasjonen, som begrenser muligheten for generalisering (Kleven & Hjordemaal, 2018; Ringdal, 2018). Antall respondenter i studien har også betydning for studiens ytre validitet, da det er problematisk å generalisere med utgangspunkt i lav svarprosent. Det har også utvalgsstørrelsen og det høye frafallet i utvalget (Kleven & Hjordemaal, 2018; Ringdal, 2018). Disse forholdene argumenterer for at studiens resultater ikke kan generaliseres, men studien kan likevel angi noen tendenser som kan være gjeldende for populasjonen.

3.5.2.4 Statistisk validitet

Statistisk validitet er en forutsetning for de tre tidligere presenterte validitetstypene, og for å kunne trekke gyldige slutninger. Det handler om sikkerheten av slutningene om at studiens resultater er systematiske, og dermed ikke tilfeldige resultater. Det handler med andre ord om at sammenhengene i studien er statistisk signifikante og sterke, eller om at de ikke er det (Cook & Campbell, 1979; Lund & Haugen, 2006). Lav statistisk styrke og brudd på statistiske forutsetninger er dermed to trusler mot statistisk validitet. For å se på studiens statistiske validitet benyttes det signifikanstester i t-testene og korrelasjonsanalysene, samt mål på effektstørrelse.

3.6 Forskningsetiske vurderinger

Som forsker har man forskningsetiske normer man må følge, og et etisk ansvar overfor forskningsprosessen, utvalget man forsker på og resultatene man legger frem. For å gjennomføre god og ansvarlig forskning har jeg forholdt meg til de forskningsetiske retningslinjene til Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH). De forskningsetiske retningslinjene er rådgivende, veiledende og forpliktende (NESH, 2016). Prosjektet er også meldt inn til Norsk senter for forskningsdata (NSD). I og med at studien ikke behandler direkte eller indirekte opplysninger som kan identifisere enkeltpersoner i prosjektet, ble ikke studien funnet meldepliktig av NSD (vedlegg 1). Som forsker må man følge personopplysningsloven for å sikre respondentenes privatliv, personlige integritet, autonomi og medbestemmelse (NESH, 2016; Ringdal, 2018).

I studien er kravet om fritt, informert og uttrykkelig samtykke (NESH, 2016) blitt ivarettatt gjennom at elever og deres foresatte fikk et informasjonsskriv (vedlegg 2) om undersøkelsen i forkant av gjennomføringen. De fikk den informasjonen de trengte for å opparbeide seg en forståelse av hensikten og konsekvensene av å delta i forskningsprosjektet, samt deres rettigheter (Kleven & Hjordemaal, 2018). Språket i informasjonsskrivet ble tilpasset målgruppen, slik at de skulle forstå innholdet (NESH, 2016). I og med at respondentene er under 15 år er samtykke innhentet fra foresatte. Dette er i tråd med NESH (2016) sine retningslinjer. I tilknytning til informasjonsskrivet

var det en svarslipp som foresatte skulle fylle ut og levere dersom de ønsket å reservere sitt barn fra deltakelse i spørreundersøkelsen. For at elevene skulle være anonyme ble svarslippen levert til elevenes lærer. Elever og foresatte kunne reservere seg fra deltakelse helt frem til gjennomføringen av spørreundersøkelsen. Etter gjennomføringen av spørreundersøkelsen er det umulig for meg som forsker å spore et svar tilbake til elevene, da de innsendte spørreskjemaene var anonyme. Det var derfor ikke mulig å trekke seg i etterkant av å ha svart på spørreundersøkelsen. I studien er elevenes anonymitet ivaretatt, og det er dermed ikke mulig å spore opp noen av elevene i ettertid.

Deltakelse i prosjektet var frivillig, både for hver enkelt skole som ble forespurt og enkeltelever og deres foresatte. Dette ble det informert om i informasjonsskrivet og i e-posten til skolens rektor. Det kan likevel være interessant å reflektere over om det virkelig følte frivillig, eller om elevene følte et press til å delta i og med at undersøkelsen ble gjennomført i klasserommet. I forsøk på å unngå dette ble det informert om at de som ikke ville delta skulle få et alternativt opplegg av lærer, og at det dermed ikke førte til negative sanksjoner for elevene å ikke delta (Ringdal, 2018).

I gjennomføringen av undersøkelsen ble Nettskjema brukt som databehandler. Det vil si at nettsiden Nettskjema ble brukt som verktøy for å utforme spørreskjemaet, se på svarene som kom inn og for å eksportere svarene til programvaren SPSS. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) kan benytte dette skjemaet gjennom en databehandleravtale, som sikrer at personopplysninger behandles i samsvar med regelverket (NTNU, u.å.). I og med at det ikke ble samlet inn personopplysninger i spørreundersøkelsen lagret ikke Nettskjema IP-adresse eller annen nettidetifikator. Det ble heller ikke lagret andre personidentifiserende data som kunne spores tilbake til elevene (Universitetet i Oslo, 2021).

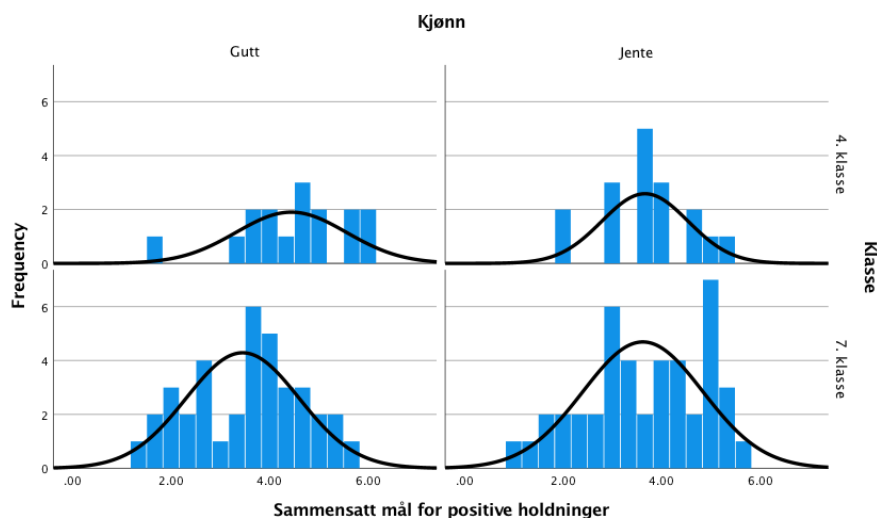
4 Resultater

I dette kapitlet presenteres resultatene fra de statistiske analysene som er gjennomført. Innledningsvis vil variablene bli gjort rede for hver for seg gjennom deskriptiv statistikk og kvalitetssikring av sammensatte mål. Den deskriptive statistikken presenterer kun indikatorene som inngår i de videre analysene. Til slutt vil resultatene fra t-tester og korrelasjonsanalyser bli presentert.

4.1 Positive holdninger til matematikk

For å få en oversikt over hvordan utvalget har respondert på indikatorene knyttet til positive holdninger til matematikk har det blitt utformet en tabell med deskriptiv statistikk og ulike histogrammer. Tabellen er lagt ved som vedlegg 4a, og den består av deskriptiv statistikk både for hele utvalget samlet, men også splittet for kjønn og alder. I det følgende vil det bli presentert en beskrivende analyse av positive holdninger til matematikk med utgangspunkt i tabellen og histogrammene i figur 5.

Det er totalt 113 elever som har svart på alle indikatorene knyttet til holdninger. Gjennomsnittsverdiene varierer fra 3,45 til 4,24, og flertallet av gjennomsnittsverdiene ligger mellom svaralternativene uenig og litt enig (vedlegg 4a). Alle verdier for skjevhet er negative og venstreskjeve, bortsett fra verdien til «matematikk er et vanskelig fag» som nesten ikke har noen skjevhet (.01). Skjevheten er likevel positiv og høyreskjev, som betyr at flertallet av elevene skårer under gjennomsnittet på denne indikatoren (Field, 2018; Valås, 2006). Indikatoren er reversert, og dermed er flertallet av elevene i utvalget enig i at matematikk er et vanskelig fag. At de resterende verdiene for skjevhet er negative og venstreskjeve betyr at flertallet i utvalget skårer over gjennomsnittet (Field, 2018; Valås, 2006). Standardavvikene viser at det er variasjon i utvalgets holdninger til matematikk, men fordelingen er likevel normalfordelt da verdiene for skjevhet ligger mellom -1 og +1 (Pallant, 2016; Ringdal, 2013).



Figur 5: Histogram for positive holdninger til matematikk

4.1.1 Kjønn og positive holdninger til matematikk

Tabellen i vedlegg 4a viser at jentene og guttene skårer ganske likt på mange av indikatorene for positive holdninger til matematikk. Størst forskjell har indikatoren «matematikk er gøy» hvor jentene skårer 0,82 poeng høyere enn guttene. Guttene har høyest gjennomsnittsverdi på fire av de seks indikatorene, samt høyest verdi for

standardavvik på alle indikatorer bortsett fra én. Det er dermed større variasjon i guttenes svar, som kan bety at det er flere gutter enn det er jenter som rapporterer om å være uenig i indikatorene, noe histogrammene i figur 5 også viser. Alle verdier for skjevhet er negative og venstreskjeve, bortsett fra én. Både for guttene og jentene skårer dermed flertallet over gjennomsnittet. På indikatoren «matematikk er et vanskelig fag» er skjevheten for guttene positiv, som vil si at flertallet av guttene er enig i at matematikk er et vanskelig fag da indikatoren er reversert.

4.1.2 Alder og positive holdninger til matematikk

Den deskriptive statistikken for holdninger splittet for alder viser at elevene i 4. klasse skårer høyere på alle de seks indikatorene enn elevene i 7. klasse (vedlegg 4a). Forskjellen i gjennomsnittsverdiene varierer fra 0,22 til 0,69, som imidlertid viser at forskjellen mellom aldersgruppene ikke er stor. Skjevheten er større for elevene i 4. klasse i fem av indikatorene, og i alle disse tilfellene er den negativ og venstreskjev. Dette viser at flertallet av elevene i 4. klasse har mer positive holdninger til matematikk enn hva gjennomsnittsverdiene tilsier. For indikatorene «matematikk er kjedelig» og «matematikk er et vanskelig fag» er skjevheten positiv og høyreskjev for elevene i 7. klasse. Disse indikatorene er reversert, og flertallet av elevene i 7. klasse er dermed enig i disse påstandene i ulik grad. Standardavvikene viser at det er variasjon i elevenes holdninger til matematikk, og verdiene er tilnærmet lik for begge klassetrinnene. At variasjonen er lik i disse to utvalgene viser også histogrammene i figur 5.

4.1.3 Kvalitetssikring av positive holdninger til matematikk

Tabell 1: Prinsipal komponentanalyse positive holdninger til matematikk

Indikatorer	Faktorladning	
	1	2
Jeg liker ikke matematikk (r)	.95	
Matematikk er gøy	.91	
Matematikk er spennende og interessant	.89	
Matematikk er kjedelig (r)	.86	
Jeg liker å lære matematikk	.82	
Matematikk er et vanskelig fag (r)	.48	
Andre fag er viktigere enn matematikk		
Å ha gode matematikkunnskaper vil hjelpe meg med å få jobb når jeg er ferdig på skolen		.89
Det er viktig å lære matematikk for å få en god jobb		.86
Matematikken vi lærer på skolen er viktig å kunne også etter skoletid	.30	.55
Egenverdi	4,56	1,61
% av varians	45,56	16,12
Cronbach`s alfa	.89	.69

Rotasjonsteknikk: direct oblmin (oblikk). Kaiser-Meyer Olkin: .84. Faktorladninger under .30 er tatt ut. (r) indikatoren er reversert.

Tabell 1 viser at den prinsipale komponentanalysen avdekket to komponenter med egenverdi over 1. Disse to komponentene forklarte totalt 61,68 % av variansen, og tabellen viser at det er syv indikatorer som lader på komponent én, og tre indikatorer som lader på komponent to. Indikatoren «matematikken vi lærer på skolen er viktig å kunne også etter skoletid» har svakere ladninger, og den lader på to komponenter. Dette

antyder at indikatoren er flerdimensjonal og at den dermed måler flere sider av begrepet holdninger (Bjerkan, 2012; Field, 2018). Indikatoren blir derfor ikke inkludert i videre analyser. De resterende indikatorene lader sterkt på kun én komponent, og de er sterke. Disse indikatorene er dermed endimensjonale, som vil si at de kun måler én dimensjon av ved det latente begrepet holdninger (Bjerkan, 2012). Reliabilitetstestene viser at de to sammensatte målene har en tilfredsstillende Cronbach's alfa ($\alpha = .90$ og $\alpha = .72$, vedlegg 5a), da verdier over 0,70 anses som akseptabelt (Ringdal, 2018). Alle korrelasjonene tilfredsstillende kravet om å være positive (Clausen & Johansen, 2012; Ringdal, 2018), men flere av verdiene er sterke. De laveste og høyeste verdiene er .29, .56 og .84 (vedlegg 5a), og verdiene anses dermed ikke som for sterke.

Høye korrelasjoner over .80 eller .90 kan representere et problem knyttet til multikollinearitet, som vil si at det blir vanskelig å skille variablenes effekt fra hverandre (Eikemo, 2012c; Field, 2018; Pallant, 2016). Ifølge Field (2018) utgjør imidlertid ikke multikollinearitet et problem for prinsippal komponentanalyse, men det er likevel valgt å kjøre en kollinearitetsanalyse med toleranseverdi og variansinflasjonsfaktor (VIF). Analysen viser at den laveste toleranseverdien er .19, som er over grensen på .10. Den høyeste verdien for VIF er 5,18, som er under grensen på 10 (Field, 2018; Pallant, 2016). De fleste verdiene for VIF ligger mellom 2 og 3. Med utgangspunkt i dette foreligger det ingen problem knyttet til multikollinearitet selv om noen av korrelasjonene er høye.

Ut fra resultatene på komponentanalysen, reliabilitetstestene og korrelasjonsanalysene kan de to sammensatte målene vurderes som tilfredsstillende, men det vil i de videre analysene ikke bli dannet et sammensatt mål for indikatorene under komponent 2, da de kun inneholder to indikatorer som kan svekke operasjonaliseringen av begrepet (Ringdal, 2018). Det vil derfor kun bli dannet et sammensatt mål for indikatorene under komponent 1, som totalt forklarer 45,56% av variansen. Av disse indikatorene er «jeg liker ikke matematikk», «matematikk er kjedelig» og «matematikk er et vanskelig fag» reversert. Det vil si at indikatorene under komponent 1 utgjør et sammensatt mål for positive holdninger til matematikk.

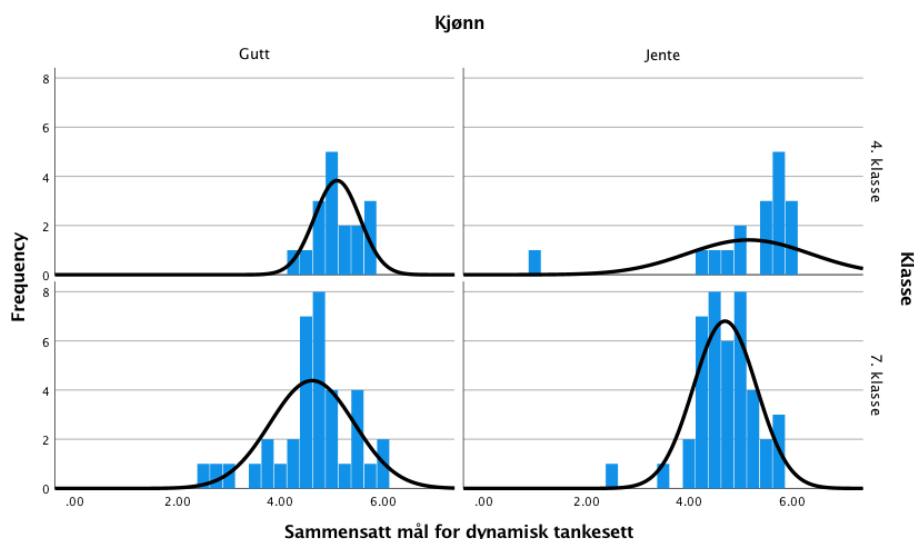
4.2 Tankesett

For å få en oversikt over utvalgets svar på de ulike indikatorene for tankesett er det utarbeidet to tabeller med deskriptiv statistikk (vedlegg 4b og 4c), samt ulike histogrammer. Den beskrivende analysen som presenteres videre tar utgangspunkt i disse to tabellene og histogrammene i figur 6 og 7.

Vedlegg 4b viser at det totalt er 112 elever som har svart på alle indikatorene knyttet til dynamisk tankesett, og at gjennomsnittsverdiene er høye. Spesielt høy er gjennomsnittsverdien for «jeg kan bli flinkere i matematikk ved å fortsette å øve dersom jeg gjør feil» med en verdi på 5,02. De resterende gjennomsnittsverdiene varierer fra 4,61 til 4,81, og høye gjennomsnittsverdier viser at elevene er enig i indikatorene knyttet til dynamisk tankesett. Skjevhetene er negative og venstreskjeve, og flertallet er dermed mer enig i indikatorene enn hva gjennomsnittsverdiene tilsier. Standardavvikene viser imidlertid at det er variasjon i elevenes enighet eller uenighet til påstandene. 114 av elevene har svart på alle indikatorene knyttet til statisk tankesett, og svarene utgjør lave gjennomsnittsverdier (2.19, 2.57 og 2.61) som ligger mellom uenig og litt uenig (vedlegg 4c). Skjevhetene er positive og høyreskjeve, som indikerer at flertallet er uenig i

indikatorerne i ulik grad. Standardavvikene viser at det er en spredning i svarene som er gitt.

Blant verdiene for skjevhet er flere utenfor normalområdet fra -1 til 1, som kan bety at fordelingene ikke er normalfordelte (Pallant, 2016; Ringdal, 2013). Indikatorerne det gjelder undersøkes derfor nærmere gjennom å se på indikatorernes histogram, som er i tråd med Tabachnick og Fidell (2013) sin anbefaling. Disse er lagt ved som vedlegg 6, og viser at fordelingene er tilnærmet normalfordelte dersom man ser bort i fra utliggere som kan gi høye verdier for skjevhet. For å undersøke om utliggerene burde tas ut av analysen ble det sett på indikatorernes 5% trimmet gjennomsnitt, hvor de 5% høyeste og laveste verdiene tas ut i utregningen av gjennomsnittet. Gjennom å sammenligne denne verdien med gjennomsnittet kan man se om ekstremskårene har en sterk påvirkning på gjennomsnittet eller ikke (Pallant, 2016). Resultatene viser at to av gjennomsnittene skårer 0,07 poeng høyere, ett gjennomsnitt skårer 0,09 poeng høyere og at ett gjennomsnitt skårer 0,11 poeng lavere etter at de 5% høyeste og laveste verdiene er tatt ut. Forskjellen mellom gjennomsnittene og 5% trimmet gjennomsnitt er dermed liten, som kan tolkes dithen at utliggerene ikke påvirker gjennomsnittsverdiene i stor grad. Indikatorerne med skjevhet utenfor normalområdet fra -1 til +1 beholdes derfor i de videre analysene.

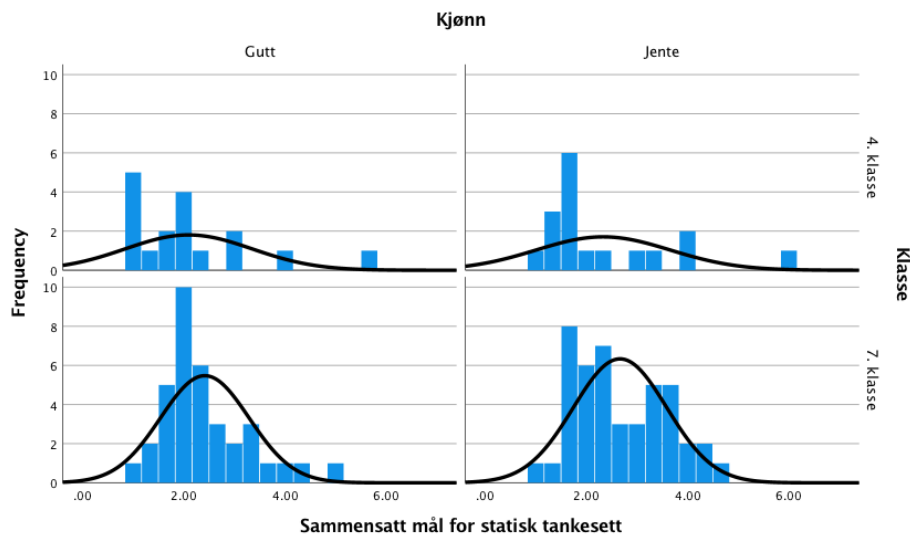


Figur 6: Histogram for dynamisk tankesett

4.2.1 Kjønn og tankesett

Ser man på dynamisk tankesett i lys av kjønnsforskjeller viser tabellen i vedlegg 4b at det ikke er en betydelig forskjell i gjennomsnittsverdiene for gutter og jenter. Den største forskjellen mellom gjennomsnittsverdiene er 0,09 for indikatoren «når jeg arbeider mye med matematikk kan jeg få til oppgaver jeg synes er vanskelig». Denne forskjellen er relativt liten, og de resterende forskjellene mellom kjønnenes gjennomsnitt er enda lavere. Jentene har høyest gjennomsnittsverdi på tre av de fire indikatorene. Standardavvikene viser at det er størst spredning i jentenes svar på tre av indikatorene, som tyder på at jentene varierer svarene sine i større grad enn guttene. Skjevheten er negativ og venstreskjev for alle indikatorer for begge kjønn, og flertallet i utvalget skårer dermed over gjennomsnittet. Dette kommer også frem i histogrammene i figur 6.

For indikatorene som omhandler statistisk tankesett skårer jentene høyere enn guttene på to av indikatorene, men heller ikke her er det store forskjeller (vedlegg 4c). Den største differansen mellom gjennomsnittene (0,63) finner vi for indikatoren «når jeg gjør feil i matematikk har jeg ingen tro på at jeg vil få det til, selv om jeg jobber mer». Standardavvikene viser også her at jentene varierer svarene sine i større grad enn guttene. Skjevheten er positiv og høyreskjev for alle indikatorene for begge kjønn, og flertallet er dermed uenig i påstandene knyttet til statistisk tankesett. Disse funnene fremkommer også tydelig av å se på histogrammene i figur 7.



Figur 7: Histogram for statistisk tankesett

4.2.2 Alder og tankesett

Tabellen i vedlegg 4b, og histogrammene i figur 6, viser at elevene i 4. klasse skårer høyere enn elevene i 7. klasse på alle de fire indikatorene knyttet til dynamisk tankesett. Forskjellene på gjennomsnittsverdiene er 0.35, 0.46, 0.49 og 0,63, som viser at det er liten forskjell mellom klassetrinnene. Standardavvikene viser at det er større spredning i svarene til elevene i 4. klasse enn i svarene til elevene i 7. klasse. Negative verdier for skjevhet viser til en venstreskjev fordeling hvor flertallet skårer over gjennomsnittet, både for elevene i 4. og 7. klasse. Den venstreskjeve fordelingen fremkommer tydelig i histogrammene i figur 6. Elevene i 4. klasse skårer derimot lavere på indikatorene for statistisk tankesett enn elevene i 7. klasse (vedlegg 4c). Her er spredningen størst blant elevene i 4. klasse. Ut fra histogrammene i figur 7, og verdiene for skjevhet i tabell 4b, ser vi at alle skjevheter er positive og høyreskjev, og skjevheten er størst for elevene i 4. klasse. Dermed er det flere av elevene i 4. klasse enn av elevene i 7. klasse som skårer under gjennomsnittet, og som dermed er mer uenig i indikatorene.

4.2.3 Kvalitetssikring av tankesett

Ut fra tabell 2 ser vi at indikatorene for tankesett fordeler seg på tre ulike komponenter, hvor to indikatorer lader på to av komponentene. Den prinsipale komponentanalysen avdekket dermed tre komponenter med egenverdi over 1, som totalt forklarer 65,77% av variansen. De resterende indikatorene lader på kun én av komponentene, i tillegg til at ladningene er sterke. Dette indikerer at de er endimensjonale (Bjerkan, 2012; Field, 2018). Av de seks indikatorene som lader på komponent 1, lader to indikatorer også på andre komponenter; «alle kan bli gode i matematikk» og «jeg kan lære meg alt jeg vil i matematikk, bare jeg vil det nok».

Tabell 2: Prinsipal komponentanalyse tankesett

Indikatorer	Faktorladning		
	1	2	3
Når jeg arbeider mye med matematikk kan jeg få til oppgaver jeg synes er vanskelig	.82		
Når jeg arbeider med matematikk, kan jeg lære av de feilene jeg gjør	.78		
Jeg kan bli flinkere i matematikk ved å fortsette å øve dersom jeg gjør feil	.74		
Hvor flink jeg er i matematikk er noe jeg kan forandre	.73		
Noen gjør det bra i matematikk, mens andre ikke gjør det bra uansett hvor hardt de prøver		.82	
Noen forstår matematikk, mens andre vil aldri forstå matematikk		.76	
Alle kan bli gode i matematikk	.30	.55 (r)	
Hvis det er noe jeg ikke får til i matematikk gir jeg fort opp			.90
Når jeg gjør feil i matematikk har jeg ingen tro på at jeg vil få det til, selv om jeg jobber mer			.83
Jeg kan lære meg alt jeg vil i matematikk, bare jeg vil det nok	.48		.49 (r)
Egenverdi	3,89	1,48	1,21
% av varians	38,86	14,81	12,10
Cronbach`s alfa	.81	.53	.79

Rotasjonsteknikk: direct oblimin (oblikk). Kaiser-Meyer Olkin: .79 Faktorladninger under .30 er tatt ut. (r) indikatoren er reversert.

Korrelasjonsanalysen viser at alle korrelasjoner mellom indikatoren «alle kan bli gode i matematikk» og de resterende indikatorene under komponent 1 er under .30, og at to av korrelasjonene for «jeg kan lære meg alt jeg vil i matematikk, bare jeg vil det nok» også er lave (tabell 15 i vedlegg 5b). Disse indikatorene beholdes derfor ikke under komponent 1 i de videre analysene, og de inngår dermed ikke i det sammensatte målet. Reliabilitetstestene viser at verdien for Cronbach`s alfa for de resterende indikatorene er $\alpha=.81$, og korrelasjonsanalysen viser positive verdier med middels styrke, hvor laveste verdi er .41 og høyeste verdi er .66 (tabell 15 i vedlegg 5b). Ut fra dette vurderes indikatorene under komponent 1 som et tilfredsstillende sammensatt mål for dynamisk tankesett.

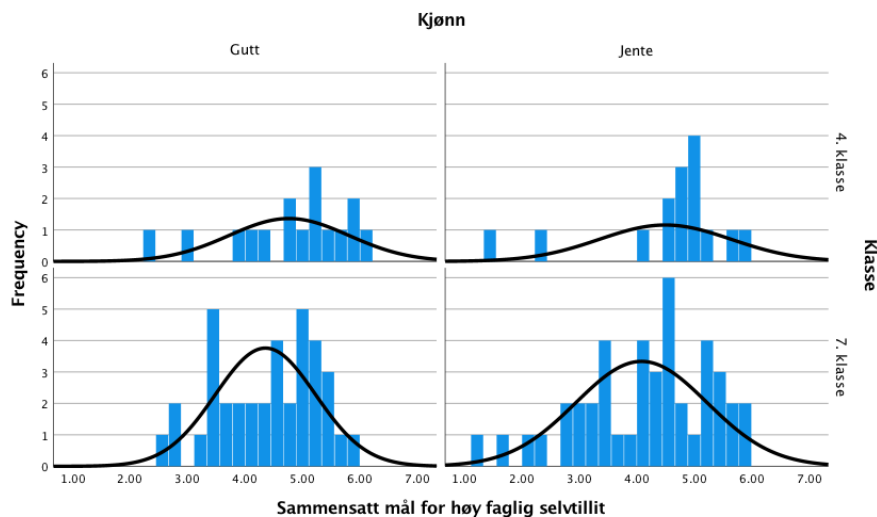
De tre indikatorene under komponent 2 har lav verdi for Cronbach`s alfa ($\alpha=.53$). I tillegg viser korrelasjonsanalysen at korrelasjonene mellom disse indikatorene er lave, med .31 som høyeste verdi (tabell 16 i vedlegg 5b). Med utgangspunkt i dette vil ikke disse indikatorene utgjøre et tilfredsstillende sammensatt mål, og de inkluderes derfor ikke i den videre analysen. Indikatorene som lader på komponent 3 har en fin verdi for Cronbach`s alfa ($\alpha=.79$), og korrelasjonsanalysen viser at korrelasjonene er positive og av middels styrke, med .45 og .64 som laveste og høyeste verdi (tabell 17 i vedlegg 5b). Med utgangspunkt i dette, og i Boaler (2016) sin teori om tankesett beholdes indikatoren «Jeg kan lære meg alt jeg vil i matematikk, bare jeg vil det nok» under komponent 3, som gir tre indikatorer i det sammensatte målet for statisk tankesett. Årsaken til at indikatoren beholdes blant indikatorene i komponent 3, og ikke blant indikatorene i

komponent 1, er i tillegg til en teoretisk forankring sterkere ladninger i komponentanalysen og kun positive korrelasjoner som lader over .30. Med utgangspunkt i dette vurderes indikatorene under komponent 3 som et tilfredsstillende sammensatt mål for statisk tankesett. Indikatorene for de to sammensatte målene forklarer totalt 50,96 % av variansen.

4.3 Høy faglig selvtillit

I den beskrivende analysen av høy faglig selvtillit vil det også bli tatt utgangspunkt i en tabell over deskriptiv statistikk, både for utvalget som helhet og i lys av kjønns- og aldersforskjeller. Denne tabellen er lagt ved som vedlegg 4c, og gir en oversikt over hvordan utvalget har respondert på indikatorene knyttet til høy faglig selvtillit.

Av den deskriptive statistikken for faglig selvtillit ser vi at det totalt er 111 elever som har svart på alle indikatorene (vedlegg 4d). Gjennomsnittsverdiene er høye og de varierer fra 3,75 til 4,76. Dermed fordeler utvalget seg hovedsakelig mellom svaralternativene litt enig og enig. To gjennomsnittsverdier ligger imidlertid mellom svaralternativene litt uenig og litt enig, og dette gjelder indikatorene «jeg er flink til å løse vanskelige oppgaver i matematikk» og «matematikk gjør meg forvirret». Sistnevnte indikator er i likhet med flere indikatorer reversert. Indikatoren som elevene er mest enig i er «matematikk gjør meg utrygg». Denne indikatoren er også reversert, og analysen viser dermed at matematikk ikke gjør elevene utrygg. Standardavvikene for hele utvalget viser at det er spredning i elevenes svar, men alle verdiene for skjevhet er under 1 som indikerer at fordelingene er normalfordelte (Bjerkan, 2012; Field, 2018). Skjevheten er negativ og venstreskjev for alle indikatorer, og flertallet skårer derfor under gjennomsnittet.



Figur 8: Histogram for høy faglig selvtillit

4.3.1 Kjønn og høy faglig selvtillit

Fra tabellen i vedlegg 4d ser vi at guttene i gjennomsnitt skårer høyere enn jentene på alle indikatorene for faglig selvtillit. Forskjellene er imidlertid ikke så store, da den største differansen mellom gjennomsnittene er 0,73, og de resterende forskjellene er lavere. Indikatoren hvor det er størst forskjell mellom guttenes og jentenes svar er «matematikk gjør meg forvirret», som er reversert i analysene. For denne indikatoren er skjevheten negativ for guttene, og positiv for jentene. Dermed er flertallet av guttene uenig i at matematikk gjør dem forvirret, og flertallet av jentene er enig. De resterende

skjevhetene er positive og høyreskjeve for begge kjønn. Standardavvikene viser at det er størst variasjon i svarene til jentene på syv av ni indikatorer, som også fremkommer av histogrammene i figur 8.

4.3.2 Alder og høy faglig selvtillit

Den deskriptive statistikken splittet for klassetrinn viser at elevene i 4. klasse i gjennomsnitt skårer høyere enn elevene i 7. klasse på alle ni indikatorer, men differansene for gjennomsnittene er imidlertid ikke store (vedlegg 4d). Histogrammene i figur 8 og standardavvikene viser at svarene varierer i større grad for elevene i 4. klasse, som også kan bety at det er flere blant elevene i 4. klasse som i stor grad er uenig i indikatorene og som dermed har lavere faglig selvtillit enn klassetrinns gjennomsnitt. Dette indikerer også verdiene for skjevhet, som er størst for elevene i 4. klasse på alle indikatorer bortsett fra én. Skjevheten er positive og høyreskjev for elevene i 7. klasse på indikatoren «matematikk gjør meg forvirret», som er reversert i analysene. For de resterende indikatorene er skjevheten negativ og venstreskjev for begge klassetrinn, og flertallet av elevene er dermed mer enig i indikatorene enn hva gjennomsnittet tilsier.

4.3.3 Kvalitetssikring av faglig selvtillit

Tabell 3 viser at den prinsipale komponentanalysen avdekket kun én komponent med egenverdi over 1, som totalt forklarer 63,08% av variansen. Alle indikatorene for faglig selvtillit lader dermed sterkt på samme komponent. Reliabilitetstesten viser at det sammensatte målet har en tilfredsstillende Cronbach´s alfa ($\alpha=.92$). Den er imidlertid litt høy, men vurderes likevel som akseptabel da det sammensatte målet har mange indikatorer. Dette er i tråd med Ponterotto og Ruckdeschel (2007), som hevder at man må opp til en øvre grense på .90 dersom man har mange indikatorer.

Tabell 3: Prinsipal komponentanalyse høy faglig selvtillit

Indikatorer	Faktorladning
	1
Jeg lærer fort i matematikk	.84
Jeg er rett og slett ikke flink i matematikk (r)	.84
Jeg er flink til å løse vanskelige oppgaver i matematikk	.83
Jeg gjør det vanligvis bra i matematikk	.82
Matematikk er vanskeligere for meg enn andre fag (r)	.81
Matematikk er vanskeligere for meg enn for mange andre i klassen (r)	.79
Matematikk gjør meg forvirret (r)	.77
Matematikk gjør meg utrygg (r)	.75
Læreren min sier at jeg er flink i matematikk	.68
Egenverdi	5,68
% av varians	63,08
Cronbach`s alfa	.92

Rotasjonsteknikk: direct oblimum (oblikk). Kaiser-Meyer Olkin: .91. Faktorladninger under .30 er tatt ut. (r) indikatoren er reversert.

Korrelasjonsanalysen viser fine verdier over .30, hvor laveste verdi er .35 og høyeste verdi er .71 (vedlegg 5c). Alle verdier er dermed positive og av middels styrke, som indikerer at korrelasjonene mellom indikatorene tilfredsstiller kravene for

korrelasjonsanalysen (Clausen & Johansen, 2012; Ringdal, 2018). Med utgangspunkt i dette vurderes det sammensatte målet som tilfredsstillende. Indikatorene «jeg er rett og slett ikke flink i matematikk», «matematikk er vanskeligere for meg enn andre fag», «matematikk er vanskeligere for meg enn for mange andre i klassen», «matematikk gjør meg forvirret» og «matematikk gjør meg utrygg» er reversert. Dermed utgjør det sammensatte målet høy faglig selvtillit i matematikk.

4.4 Studiens sammensatte mål

Med utgangspunkt i prinsippal komponentanalyse, reliabilitetstester og korrelasjonsanalyser har det blitt dannet fire sammensatte mål som vil bli benyttet i de videre analysene for å svare på oppgavens forskningsspørsmål og problemstilling. Tabell 4 viser deskriptiv statistikk over disse sammensatte målene.

Tabell 4: Deskriptiv statistikk for sammensatte mål

Indikator	N	Gjennomsnitt	Skjevhet	Standardavvik	Missing
Positive holdninger	113	3,69	-.29	1,16	2
Dynamisk tankesett	112	4,80	-1,48	.80	3
Statisk tankesett	114	2,45	.97	1,03	1
Høy faglig selvtillit	111	4,33	-.75	1,06	4

Ut fra tabellen ser vi at de fire ulike variablene mister få respondenter ved å slå sammen indikatorene til et sammensatt mål. Gjennomsnittene indikerer at utvalget som helhet er litt enig i indikatorene knyttet til positive holdninger, som kan tolkes dithen at det fortsatt er rom for å utvikle mer positive holdninger til matematikk. Her er ikke skjevheten veldig høy, som betyr at flertallet i utvalget har valgt svaralternativene litt uenig og litt enig. I utvalget er det dynamiske tankesettet dominerende, og en høy gjennomsnittsverdi for høy faglig selvtillit kan indikere at flertallet i utvalget har en høy faglig selvtillit. Skjevhetene viser at flertallet av utvalget skårer over gjennomsnittet på tre variabler, men på statisk tankesett skårer flertallet under gjennomsnittet. Skjevheten for dynamisk tankesett er imidlertid veldig høy, men som omtalt tidligere kan dette være et resultat av at indikatorer med høy skjevhet har blitt beholdt i analysene. Standardavvikene viser at det er variasjoner i elevenes holdninger, tankesett og faglig selvtillit. I de videre analysene er det disse fire sammensatte målene som blir brukt som variabler.

4.5 Betydningen av kjønn for holdninger, tankesett og faglig selvtillit

4.5.1 T-test av holdninger, tankesett, faglig selvtillit og alder

For å undersøke om det er en statistisk signifikant forskjell mellom gutter og jenters holdninger til matematikk, tankesett og faglig selvtillit vil det videre bli presentert resultater fra t-testene som er gjennomført. For å få en indikasjon av størrelsen på forskjellene presenteres også effektstørrelsen gjennom Cohen's d (Cohen, 1988; Pallant, 2016).

Resultatet fra t-testen viste at de to gruppene har lik varians for alle fire variabler. Ut fra tabell 5 ser vi at det ikke er en statistisk signifikant forskjell mellom gutter og jenters holdninger til matematikk, tankesett eller faglig selvtillit. Gjennomsnittene viser at det er en relativt liten forskjell mellom kjønnene for alle de fire variablene. Den største differansen mellom kjønnenes gjennomsnitt er 0,29, som gjelder variabelen faglig

selvtillit. Alle de fire verdiene for Cohen's d viser at effektstørrelsene er svake, som også bekrefter at forskjellen mellom kjønnene ikke er markant. Standardavvikene viser at det er spredning i utvalget, og for variablene dynamisk tankesett, statisk tankesett og faglig selvtillit er det størst spredning i jentenes svar. Med utgangspunkt i dette viser t-testen at kjønn ikke har betydning for elevenes holdninger til matematikk, tankesett eller faglig selvtillit.

Tabell 5: T-test for holdninger, tankesett, faglig selvtillit og kjønn

	Kjønn	N	Gj.snitt	Std.avvik	p-verdi	Cohen's d
Holdninger	Gutt	53	3,75	1,22	.61	.10
	Jente	60	3,64	1,12		
Dynamisk tankesett	Gutt	53	4,78	0,75	.69	-.08
	Jente	59	4,83	0,84		
Statisk tankesett	Gutt	53	2,31	1,01	.18	-.25
	Jente	61	2,57	1,05		
Faglig selvtillit	Gutt	53	4,48	.93	.15	.27
	Jente	58	4,19	1,15		

4.5.2 Korrelasjon mellom holdninger, tankesett og faglig selvtillit i lys av kjønnsforskjeller

For å undersøke og beskrive den statistiske sammenhengen mellom de fire variablene blir det videre presentert resultater fra korrelasjonsanalysene som er gjennomført. Korrelasjonsanalysen splittes for kjønn for å undersøke om det er forskjell på korrelasjonene for gutter og jenter.

Tabell 6: Korrelasjoner i lys av kjønnsforskjeller

		Gutter			
		1	2	3	4
Jenter	1 Positive holdninger		.61**	-.55**	.54**
	2 Dynamisk tankesett	.52**		-.42**	.30*
	3 Statisk tankesett	-.62**	-.62**		-.66**
	4 Høy faglig selvtillit	.73**	.68**	-.72**	

Pearson korrelasjon. Tohalet test. * signifikant ved p-verdi < .05 **signifikant ved p-verdi < .01

Tabell 6 viser korrelasjonsanalysen for de fire sammensatte målene delt for gutter og jenter. Ut fra tabellen ser vi at dynamisk tankesett og høy faglig selvtillit korrelerer positivt med positive holdninger til matematikk både for guttene og jentene, med korrelasjonsverdiene .52, .61, .54 og .73. Disse verdiene indikerer at korrelasjonene er sterke (Cohen, 1988; Field, 2018; Pallant, 2016). Korrelasjonen mellom dynamisk tankesett og positive holdninger er sterkest for guttene, og korrelasjonen mellom dynamisk tankesett og høy faglig selvtillit er sterkest for jentene. At korrelasjonene er positive betyr at en økning i én variabel også gir en økning i den andre variabelen (Ringdal, 2018). Dermed vil man gjennom å øke de positive holdningene til matematikk utvikle et mer dynamisk tankesett, og motsatt. Tabellen viser derimot at statisk tankesett korrelerer negativt med holdninger for begge kjønn. Ved en negativ korrelasjon vil økning i én variabel føre til en redusering av den andre variabelen (Ringdal, 2018),

som i dette tilfellet vil bety at man reduserer de positive holdningene til matematikk ved å utvikle et mer statisk tankesett, eller motsatt. Med korrelasjonsverdiene $-.55$ og $-.62$ er korrelasjonen sterk, og den er sterkest for jentene.

Korrelasjonsanalysen viser videre at dynamisk tankesett og høy faglig selvtillit korrelerer negativt med statisk tankesett, for begge kjønn. Her varierer styrken imidlertid noe, da korrelasjonen mellom dynamisk og statisk tankesett er moderat for guttene ($r = -.42$) og sterk for jentene ($r = -.62$). Korrelasjonen mellom høy faglig selvtillit og statisk tankesett er sterk for begge kjønn ($r = -.66$ og $r = -.72$), og den er sterkest for jentene. Til slutt viser korrelasjonsanalysen at korrelasjonen mellom dynamisk tankesett og høy faglig selvtillit er positiv for begge kjønn, men at den varierer i styrke. Korrelasjonen ligger akkurat på grensen for å være moderat for guttene ($r = .30$), og den er sterk for jentene ($r = .68$). Korrelasjonen mellom dynamisk tankesett og høy faglig selvtillit for guttene er den eneste korrelasjonen som ikke er signifikant på 0,01-nivå, men på 0,05-nivå. Dersom en påvist sammenheng er signifikant på 0,01-nivå kan vi med 99% sikkerhet si at det faktisk er en sammenheng. På samme måte kan vi med 95% sikkerhet si at det faktisk er en sammenheng dersom korrelasjonen er signifikant på 0,05-nivå (Eikemo, 2012b).

4.6 Betydningen av alder for holdninger, tankesett og faglig selvtillit

4.6.1 T-test av holdninger, tankesett, faglig selvtillit og alder

I likhet med kapittel 4.4.1 blir det også her presentert resultater fra gjennomførte t-tester for å kunne undersøke om det er en statistisk signifikant forskjell mellom de to aldersgruppene holdninger til matematikk, tankesett og faglig selvtillit. Effektstørrelsen presenteres også gjennom Cohen's d for å kunne gi en indikasjon av størrelsen på forskjellene (Cohen, 1988; Pallant, 2016).

Tabell 7: T-test for holdninger, tankesett, faglig selvtillit og alder

	Trinn	N	Gj.snitt	Std.avvik	p-verdi	Cohen's d
Holdninger	4. klasse	33	4,04	1,06	.04	.43
	7. klasse	80	3,54	1,18		
Dynamisk tankesett	4. klasse	34	5,13	.89	.004	.61
	7. klasse	78	4,66	.71		
Statisk tankesett	4. klasse	34	2,21	1,27	.11	-.33
	7. klasse	80	2,55	.90		
Faglig selvtillit	4. klasse	31	4,63	1,08	.05	.41
	7. klasse	80	4,21	1,03		

Resultatet fra t-testen viser at de to gruppene har lik varians for alle fire variabler, og ut fra tabell 7 ser vi at det er en statistisk signifikant forskjell mellom de to klassetrinnes holdninger til matematikk, dynamisk tankesett og faglig selvtillit. Differansene mellom gjennomsnittene er imidlertid ikke så store, da den høyeste differansen er 0,5 for elevenes positive holdninger til matematikk. Likevel viser gjennomsnittene at elevene i 4. klasse rapporterer om mer positive holdninger til matematikk, en høyere faglig selvtillit og et mer dynamisk tankesett enn elevene i 7. klasse. Cohen's d viser at effektstørrelsen er moderat for dynamisk tankesett, og at den er nærmere å være moderat enn svak for positive holdninger og høy faglig selvtillit. Resultatet fra t-testen viser imidlertid at det ikke er en statistisk signifikant forskjell mellom klassetrinnes

statiske tankesett. Her er heller ikke differansen mellom gjennomsnittene stor, og effektstørrelsen er svak.

4.6.2 Korrelasjon mellom holdninger, tankesett og faglig selvtillit i lys av alder

For å kunne undersøke og beskrive den statistiske sammenhengen mellom de fire ulike variablene for de to klassetrinnene blir det videre presentert resultater fra korrelasjonsanalyser.

Tabell 8: Korrelasjoner i lys av aldersforskjeller

		4. klasse			
		1	2	3	4
7. klasse	1 Positive holdninger		.42*	-.62**	.51**
	2 Dynamisk tankesett	.60**		-.50**	.57**
	3 Statisk tankesett	-.58**	-.52**		-.58**
	4 Høy faglig selvtillit	.68**	.47**	-.77**	

Pearson korrelasjon. Tohalet test. * signifikant ved p-verdi < .05 **signifikant ved p-verdi < .01

Tabell 8 viser korrelasjonsanalysen for de fire variablene splittet for klassetrinn. Ut fra tabellen ser vi at dynamisk tankesett og høy faglig selvtillit korrelerer positivt med positive holdninger til matematikk for begge klassetrinn. Som nevnt tidligere betyr en positiv korrelasjon at en økning av den faglige selvtilliten også vil øke de positive holdningene til matematikk, og motsatt (Ringdal, 2018). Korrelasjonen mellom høy faglig selvtillit og positive holdninger er sterk for begge klassetrinn, men sterkest for elevene i 7. klasse ($r=.68$). For 4. klasse ligger denne korrelasjonen akkurat på grensen til å være sterk ($r=.51$). Korrelasjonen mellom dynamisk tankesett og positive holdninger er sterk for elevene i 7. klasse ($r=.60$), men kun moderat for elevene i 4. klasse ($r=.42$). For 4. klasse er også korrelasjonen signifikant på 0,05-nivå, men de resterende korrelasjonene er signifikant på 0,01-nivå. Korrelasjonsanalysen viser også at statisk tankesett korrelerer negativt med positive holdninger for begge klassetrinn. Disse korrelasjonene er sterke ($r=-.58$ og $r=-.62$), og den er sterkest for elevene i 4. klasse. At korrelasjonen er negativ betyr at en økning av statisk tankesett reduserer de positive holdningene til matematikk, og omvendt (Ringdal, 2018).

Ut fra korrelasjonsanalysen i tabell 8 ser vi også at dynamisk tankesett og høy faglig selvtillit korrelerer negativt med statisk tankesett for begge klassetrinn. Alle korrelasjonsverdiene er sterke, men korrelasjonen mellom dynamisk og statisk tankesett ligger akkurat på grensen til å være sterk for begge klassetrinn ($r=-.50$ og $r=-.52$). Korrelasjonene er sterkest for elevene i 7. klasse, og de er signifikant på 0,01-nivå. Vi kan dermed med 99% sikkerhet si at disse sammenhengene eksisterer (Eikemo, 2012b). Til slutt viser korrelasjonsanalysen at korrelasjonen mellom høy faglig selvtillit og dynamisk tankesett er positiv for begge klassetrinn, men at styrken varierer. Korrelasjonen er moderat til sterk for elevene i 7. klasse ($r=.47$) og sterk for elevene i 4. klasse ($r=.57$). Disse korrelasjonene er også signifikant på 0,01-nivå.

4.7 Oppsummering av studiens resultater

Resultatet fra t-testene har vist at det ikke er en statistisk signifikant forskjell mellom gutter og jenters holdninger til matematikk, tankesett eller faglig selvtillit. Resultatene viser også at det heller ikke er en statistisk signifikant forskjell mellom klassetrinnene, og

dermed alder, når det kommer til statisk tankesett. Imidlertid er det en statistisk signifikant forskjell mellom klassetrinnes holdninger til matematikk, dynamisk tankesett og faglig selvtillit.

Resultatene fra korrelasjonsanalysene viser at de samme korrelasjonene oppstår både når korrelasjonsanalysen blir splittet for kjønn og alder. Det vil si at korrelasjonene oppstår med lik retning både for kjønn og alder, men styrken varierer derimot. Resultatene viser at elevene kan få mer positive holdninger til matematikk ved å utvikle et dynamisk tankesett eller ved å øke den faglige selvtilliten. Dette betyr også at å øke de positive holdningene bidrar i utviklingen av et dynamisk tankesett og en høyere faglig selvtillit. Utviklingen av et statisk tankesett vil derimot bidra til å redusere de positive holdningene til matematikk, og motsatt. Det statiske tankesettet kan også reduseres ved å øke det dynamiske tankesettet eller den faglige selvtilliten. Det betyr også at det dynamiske tankesettet og den faglige selvtilliten synker dersom man utvikler et mer statisk tankesett. Til slutt viser resultatene at den faglige selvtilliten kan økes gjennom å utvikle et dynamisk tankesett, og at man utvikler et mer dynamisk tankesett gjennom å øke den faglige selvtilliten.

5 Drøfting

I dette kapittelet vil resultatene fra de statistiske analysene bli drøftet i lys av tidligere presentert teori og forskning. Drøftingen struktureres med utgangspunkt i oppgavens tre forskningsspørsmål.

5.1 I hvilken grad er det kjønnsforskjeller i elevenes holdninger til matematikk, tankesett og faglige selvtillit?

Studien viser at det ikke er en signifikant forskjell mellom gutter og jenters holdninger til matematikk, tankesett eller faglige selvtillit. Innledningsvis vil det derfor være relevant å stille spørsmål ved hvorfor det ikke er signifikante forskjeller mellom kjønnene. Her kan utvalget spille en rolle, da det ikke er trukket gjennom sannsynlighetsutvelging. Selv om skolene i utvalget representerer både store og små skoler når det gjelder elevtall, samt at de er lokalisert i både bygd, by og på tettsteder, kan de fortsatt anses som lokale skolen innenfor ett og samme fylke. Det kan derfor være en mulighet for at utvalget består av lokale skoler uten store kjønnsforskjeller, og at et utvalg med mer geografisk spredning kunne gitt større forskjeller mellom kjønnene.

Ut fra rektorenes respons virket det som at enkelte lærere ville gjennomføre spørreundersøkelsen i flere klasser på ett trinn, men det er ikke mulig å vite i hvilken grad det ble gjort. Dersom det er tilfellet at utvalget består av elever fra flere klasser med de samme matematikklærerne kan det tenkes at elevene opplever mye likt med tanke på lærernes undervisningspraksis og tilbakemeldinger som gis. I tidligere presentert teori ble det påpekt at både holdninger og selvtillit er tillært (Grootenboer & Marshman, 2016; Juul, 1996; Shavelson et al., 1976; Øiestad, 2011). I tillegg kan vårt tankesett forandres og utvikles gjennom kunnskap, opplevelse og tilbakemeldingene vi får (Dweck, 2007; Yeager & Dweck, 2012). Dersom flere av elevene i utvalget har samme matematikklærer kan de i ulik grad påvirkes i lik retning. Det kan for eksempel skje gjennom måten matematikklæreren møter feil og utfordringer på, eller om læreren er prestasjons- eller oppgaveorientert. Hvordan læreren lykkes med å tilpasse opplæringen for elevene vil også være betydningsfullt for om elevene opplever mestring, og dermed for hvilke holdninger de utvikler for faget, samt deres tankesett og faglige selvtillit. Dette kan både skje bevisst og ubevisst, og som lærer må man derfor være oppmerksom på hva man kommuniserer til elevene. Dette gjelder spesielt for elevene med lav selververd som er avhengig av miljøet for å få kunnskap om seg selv (Campbell & Lavelle, 1993), og det er viktig i det forebyggende arbeidet for å unngå at elevene utvikler vansker i matematikk. Her får læreren en viktig rolle, og om mange av elevene i utvalget har samme matematikklærer kan det dermed være et forhold ved studien som kan ha betydning for den lave forskjellen mellom elevene.

Et annet forhold som kan være relevant i tilknytning til liten kjønnsforskjell er sosial ønskelighet, og muligheten for at elevene vrir svarene i retning av det som er sosialt ønskelig (Kleven & Hjørdemaal, 2018; Ringdal, 2018). På den ene siden kan det tenkes at dette er noe begge kjønn kan gjøre, men på den andre siden kan det også være tilfellet at dette foregår oftere for ett av kjønnene, uten at det er mulig å si hvilket kjønn det eventuelt skulle være. Også her spiller læreren en sentral rolle, da det kan handle om klassens læringsmiljø. Det kan tenkes at et klasserom som er prestasjonsorientert er mer opptatt av hva som er sosialt ønskelig, da man er opptatt av hvordan man blir oppfattet og å være smart eller flink (Skaalvik & Skaalvik, 2018).

Selv om det ikke ble funnet en signifikant forskjell mellom kjønnene finnes det noen tendenser i studiens resultater knyttet til kjønn som det kan være interessant å undersøke nærmere. At det ikke er en signifikant forskjell mellom gutters og jenters holdninger til matematikk var ikke et forventet resultat, da tidligere forskning har vist at gutter har en mer positiv holdning til faget enn jenter (Bergem et al., 2016; Etsey & Snetzler, 1998; Grønmo & Onstad, 2009; Kilpatrick et al., 2001). Det finnes likevel funn i studien som kan tyde på at det er en forskjell mellom gutters og jenters holdninger til matematikk, men det er viktig å påpeke at dette kun gjelder for elevene i studiens utvalg. Resultatet fra den deskriptive statistikken viser at guttene i gjennomsnitt skårer høyere på flere av indikatorene for positiv holdning til matematikk enn jentene. Differansen mellom gjennomsnittsverdiene er imidlertid lav, som indikerer at kjønnsforskjellen er relativt liten. Dette er i tråd med funn fra Etsey og Snetzler (1998) sin forskning av kjønnsforskjeller i elevers holdninger til matematikk. Et viktig aspekt ved gjennomsnittsforskjellene er at guttene varierer svarene sine mer enn jentene, som viser at guttene i større grad velger svaralternativene med størst grad av uenighet og enighet, som igjen kan påvirke gjennomsnittsverdiene.

Selv om det ikke er store kjønnsforskjeller i gutters og jenters holdninger til matematikk antyder studiens resultater at det kan være kjønnsforskjell i hva som har betydning for utviklingen av elevenes holdninger. Av de seks indikatorene for positive holdninger til matematikk skårer guttene høyest på indikatorene om at de liker matematikk, at matematikk ikke er kjedelig, at de liker å lære matematikk og at faget ikke er vanskelig. Disse indikatorene kan knyttes til de kognitive evalueringene innenfor Eagly og Chaiken (1993, 2007) sin definisjon av holdninger, til tro i holdningsmodellen fra sosialpsykologien (Hannula, 2006) og til følelsene elevene automatisk forbinder med begrepet «matematikk» i Hannula (2002) sitt rammeverk. Alle de fire indikatorene omhandler tanker og oppfatninger om faget, og de er omtalt som positive eller negative. Her anses det å være vanskelig eller kjedelig som negative tanker eller oppfatninger, og det å like anses som noe positivt.

Forskjellen mellom gutter og jenter kommer tydelig frem når man ser på hvilke indikatorer jentene skårer høyest på; matematikk er gøy og matematikk er spennende og interessant. Disse indikatorene kan knyttes til det affektive aspektet i Eagly og Chaiken (1993, 2007) sin definisjon av holdninger, følelser i holdningsmodellen fra sosialpsykologien (Hannula, 2006) og følelsen eleven får av å arbeide med matematikk i Hannula (2002) sitt rammeverk. Med utgangspunkt i dette kan det tenkes at følelser og kognitive evalueringer, tro og oppfatninger til matematikk spiller en ulik rolle i dannelsen av elevenes holdninger til matematikk for gutter og jenter.

Forskjellen mellom gutter og jenters holdninger til matematikk kan med dette utgangspunktet kobles videre til McLeod (1992) sin modell over det affektive planet i matematikk. Det kan tolkes som at gutter og jenter plasserer seg på to ulike steder i denne modellen; jenter på følelser og gutter på tro. De følelsesmessige erfaringene som jentene skårer høyest på vil over tid stabilisere seg og danne en mer generell tilnærming til faget, altså en holdning. Holdninger er dermed et stadium mellom følelser og tro, hvor indikatorene som guttene skårer høyest på kan relateres til. Dette kan bety at guttenes holdninger har utviklet seg til å bli en tro, eller en oppfatning av faget som er mer stabil og kognitiv enn følelsene (McLeod, 1992). Med utgangspunkt i dette kan det tyde på at det kognitive står sterkere i guttenes utvikling av holdninger, men at det affektive og følelsene matematikkfaget gir har størst betydning for jentenes utvikling av holdninger til

faget. Selv om man ser en forskjell i gutters og jenters holdninger til matematikk er det likevel viktig å påpeke at gjennomsnittsforskjellene er små, og at de omtrent skårer likt på alle indikatorer. Derfor er dette kun tendenser og ikke direkte funn, og sammenkoblingen mellom gutter og jenters rapportering av holdninger til matematikk og de ulike definisjonene og modellene er kun antakelser. Likevel gir det et spennende perspektiv til forskningen på elevenes holdninger til matematikk.

Dette kan også drøftes videre i tilknytning til elevenes faglige selvtillit. Tidligere forskning har vist til klare kjønnsforskjeller mellom gutter og jenters faglige selvtillit i matematikk, og at gutter har høyere faglig selvtillit (Dossey et al., 1988; Grønmo & Onstad, 2009; Kaarstein et al., 2020; Marsh, 1989). Derfor var det ikke forventet å få et resultat som viser at forskjellen mellom kjønnene ikke er signifikant. Den deskriptive statistikken kan likevel vise til tendenser som ligner på funnene som er gjort i tidligere forskning. Av de ni indikatorene som omhandler høy faglig selvtillit skårer guttene i gjennomsnitt høyere enn jentene på alle indikatorer. Guttenes gjennomsnittsverdier er også høyere enn gjennomsnittsverdiene for hele utvalget, som kan bety at det er flere gutter med høy faglig selvtillit enn med lav faglig selvtillit. Dette kan trekkes tilbake til betydningen av følelser og det kognitive i utviklingen av holdninger. Kan de følelsesmessige evalueringene spille en større rolle i utviklingen av holdninger for jentene på grunn av deres faglige selvtillit? Selvtillit handler blant annet om hva du kan og er flink til og om troen på egne evner (Juil, 1996; Shavelson et al., 1976; Øiestad, 2011). Det handler også om oppfatningen man har om egne muligheter for å lære matematikk (Grønmo & Onstad, 2009; Øiestad, 2011). Med lavere faglig selvtillit kan det tenkes at følelsen matematikkfaget gir spiller en større rolle for både den faglige selvtilliten og holdningene man utvikler for faget, da følelser både setter i gang og driver atferd (Fallmyr, 2017). Lav faglig selvtillit kan sees i sammenheng med lavt selvverd, hvor man er avhengig av miljøet for å få kunnskap om seg selv (Campbell & Lavelle, 1993). Det kan tenkes at den følelsesmessige responsen kan påvirke elevene med lavt selvverd i større grad.

Tidligere forskning knyttet til tankesett viser tendenser til at jentene i større grad enn guttene har et dynamisk tankesett. PISA-undersøkelsen fra 2018, som identifiserte denne tendensen til kjønnsforskjeller, viser imidlertid til resultater hvor flere av sammenhengene ikke var statistisk signifikante (OECD, 2021). Dette er i tråd med studiens funn, som viser at det ikke er en signifikant forskjell mellom kjønn og statisk tankesett. Dette kan også støttes i teori, da tankesettene ikke er gjensidig utelukkende, som vil si at man kan ha elementer av begge tankesettene i seg (Dweck, 2007). Dersom man ser på gruppen som helhet er de mellom litt enig og enig i indikatorene knyttet til dynamisk tankesett, og litt uenig eller uenig i indikatorene knyttet til statisk tankesett. Dette kan indikere at utvalget har flere elementer fra dynamisk tankesett i seg, enn fra statisk tankesett. Dette er i tråd med resultatene fra PISA-undersøkelsen i 2018, som viste at utvalgets flertall hadde et dynamisk tankesett (OECD, 2021). Den deskriptive statistikken viser at jentene skårer høyere enn guttene på tre av indikatorene for dynamisk tankesett, og at jentene også skårer høyest på to av indikatorene for statisk tankesett. Dette vil si at jentene er mer enig i flere av påstandene knyttet til begge tankesettene. Imidlertid er forskjellen på gjennomsnittene relativt like, som ikke støtter en antagelse om en eventuell kjønnsforskjell.

Det er flere forhold som kan være av betydning for en liten forskjell mellom kjønnenes tankesett. Først og fremst er tankesettene situasjonsspesifikke (Dweck, 2007), og det kan dermed tenkes at man kan få andre resultater dersom man undersøker tankesettene

mer avgrenset enn generelt for matematikkfaget. Sosial ønskelighet og selvrapportering kan også spille en rolle, samt at læreren kan ha betydning i utviklingen av elevenes tankesett. Som tidligere nevnt kan mange av utvalgets elever ha samme matematikklærer, og de kan dermed oppleve det samme synet på evner, intelligens, feil og utfordringer i klasserommet. Dette kan indirekte bidra til å utvikle deres tankesett. I tilknytning til en liten kjønnsforskjell kan det også være relevant å se på faktorstrukturen i komponentanalysen som ble gjennomført (tabell 2). Indikatorene for tankesett fordelte seg på tre ulike komponenter, og to indikatorer ladet også på to av komponentene. I forkant av analysen var det tenkt at indikatorene ville fordele seg på to ulike komponenter, for statisk og dynamisk tankesett. Komponentanalysen viser imidlertid at indikatorene fordeler seg gruppevis ut fra ulike undertema i teorien om tankesett, som tyder på at det kan være utfordrende å sette en tydelig grense mellom tankesettene. Dette kan ha innvirkning på den lave kjønnsforskjellen i utvalget.

5.2 I hvilken grad er det aldersforskjeller i elevenes holdninger til matematikk, tankesett og faglige selvtillit?

Funnene knyttet til aldersforskjeller var til en viss grad forventet da tidligere forskning har vist at elevenes positive holdninger og faglige selvtillit synker med alderen (Beswick et al., 2006; Boaler & Greeno, 2000; Dossey et al., 1988; Grønmo & Onstad, 2009; Marsh, 1989; Pajares & Graham, 1999). Studiens deskriptive statistikk viser også tendenser til dette, ved at elevene i 4. klasse i gjennomsnitt skårer høyere enn elevene i 7. klasse på alle indikatorer knyttet til positive holdninger til matematikk og faglig selvtillit. Når det gjelder tankesett viser studien at elevene i 4. klasse skårer høyest på alle indikatorene for dynamisk tankesett, og at forskjellen mellom klassetrinnene er statistisk signifikant. Selv om forskjellen i klassetrinnenes statiske tankesett ikke er statistisk signifikant, kan studiens resultater tolkes dithen at elevene i 7. klasse har et mer statisk tankesett enn elevene i 4. klasse. I tilknytning til dette er det viktig å påpeke at en redusering av det dynamiske tankesettet med økt alder ikke nødvendigvis betyr en økning av det statiske tankesettet, da de ikke er gjensidig utelukkende (Dweck, 2007). Den tidligere forskningen som er presentert viser ikke til en aldersforskjell i tankesett, og det er i den sammenheng viktig å påpeke på at alle kan ha ulikt tankesett på forskjellige områder (Dweck, 2007).

Med utgangspunkt i dette viser studiens resultater at den positive holdningen til matematikk, den faglige selvtilliten og det dynamiske tankesettet synker med økt alder for utvalgets elever. Hva skyldes så denne aldersforskjellen og den negative utviklingen? Fra studiens resultater er det ikke mulig å trekke noen konklusjoner om årsaker, men det kan likevel tenkes at gruppenes størrelse kan påvirke resultatet. Utvalget besto av 34 elever fra 4. klasse og 81. elever fra 7. klasse, og denne skjevfordelingen kan ha innvirkning på studiens resultater.

Det kan også tenkes at resultatene påvirkes av at elevene utvikler seg og at alderen i seg selv har betydning. Med økende alder starter for eksempel elevene å sammenligne seg mer med medelever (Covington, 1984; Marsh, 1989). På den ene siden kan det tenkes at elevene i større grad nedvurderer seg selv i sammenligning med andre, og at de dermed skårer lavere på måleinstrumentet. På den andre siden kan det også tenkes at det motsatte skjer gjennom sosial ønskelighet, hvor elevene vrir svarene i retning av det som er sosialt ønskelig (Kleven & Hjørdemaal, 2018; Ringdal, 2018). Her kan det være relevant å spørre om i hvor stor grad elevene i 4. klasse tenker på hva som er sosialt ønskelig, kontra elevene i 7. klasse. Mange elevers syn på matematikk endrer seg

også i takt med økt vanskelighetsgrad (Kloosterman, 2002), og med økt alder kan elevene også oppleve økende krav og forventninger. Eldre elever vil også påvirkes mer av ytre reaksjoner (Marsh, 1989), og det kan derfor tenkes at fokuset på sosial ønskelighet øker når elevene starter å sammenligne seg med medelever og opplever større krav og forventninger.

Et viktig aspekt i diskusjonen av aldersforskjeller er vektleggingen av tidlig innsats fra 1. til 4. klasse i opplæringsloven (Opplæringslova, 1998, § 1-4). I og med at studiens resultater viser at utvalgets positive holdninger, dynamiske tankesett og faglige selvtillit synker med økt alder er det naturlig å tenke at det kan skje noe i overgangen fra småtrinnet til mellomtrinnet. Selv om det i opplæringsloven kun nevnes at tidlig innsats gjelder fra 1.-4. klasse, påpekes det i St.meld. nr. 16 (2006-2007) at tidlig innsats også betyr at man skal gripe inn når problemer oppstår, uavhengig av når i skoleløpet (Buli-Holmberg, 2021). Likevel kan presiseringen av trinn i opplæringsloven bidra til å sende et signal om at det kun gjelder for 1.-4. trinn, og at fokuset på tidlig innsats derfor forsvinner i overgangen til mellomtrinnet. En konsekvens av dette kan være at det forebyggende arbeidet på småtrinnet ikke videreføres til mellomtrinnet i like stor grad. Dette er i så fall uheldig for elevenes læring og utvikling, og med tanke på at elevene utvikler seg i ulikt tempo kan det føre til at vansker ikke oppdages. At tidlig innsats kun er fastsatt fra 1.-4. trinn kan også problematiseres med utgangspunkt i at man er for sen med å sette inn innsatsen som er nødvendig for å hindre at elever utvikler læringsutfordringer i Norge (Buli-Holmberg, 2021; Haug, 2021; Nilsen, 2019). Det kan tenkes at et fokus på tidlig innsats gjennom hele grunnskolen kunne bidratt til en positiv utvikling på dette området.

Den negative utviklingen med økt alder har også noen praktiske implikasjoner for lærerne som tar imot elever fra småtrinnet, og for lærere generelt i det forebyggende arbeidet. I og med at elevene starter å sammenligne seg med medelever med økende alder (Covington, 1984; Marsh, 1989), vil det være sentralt å skape et klassemiljø hvor man ikke er opptatt av sammenligning. Her vil et viktig perspektiv være at å sammenligne seg med andre kan være en motiverende faktor for noen, men at det også kan påvirke elevenes faglige selvtillit i negativ retning. Dette kan for eksempel skje gjennom at elevene opplever at de ikke er like flink som andre, som igjen kan komme av et prestasjonsorientert klasserom, som i tidligere forskning har vist seg å korrelere negativt med selvtillit (Skaalvik & Skaalvik, 2018). For at elevene skal utvikle positive holdninger til matematikk blir det viktig at de får positive opplevelser med faget, da følelsen matematikk gir har betydning for holdningene som utvikles (Eagly & Chaiken, 1993; Hannula, 2002, 2006; Hart, 1989; McLeod, 1992). Å fokusere på elevenes følelser er også viktig da de har betydning for elevenes prestasjoner og handlinger. I det forebyggende arbeidet vil det derfor være sentralt å undersøke hvilke følelser som ligger bak elevenes atferd (Fallmyr, 2017). I tilknytning til dette vil det være sentralt å reflektere over hvordan det følelsesmessige overføres fra småtrinnet til mellomtrinnet. Kan fokuset på elevenes følelser reduseres i takt med økende fokus på faglig læring, krav og testing? Og i den tilpassede undervisningen, kan fokuset på følelser reduseres når man er opptatt av å undersøke hva elevene mestrer og hvilke vansker de eventuelt har? Samtidig er det svært relevant å ha fokus på hva elevene mestrer, for å kunne gi de tilpassede utfordringer som fører til mestringsfølelse og utvikling av positive holdninger (Skaalvik & Skaalvik, 2018).

Å gi elevene mestringsfølelse kan også bidra til at elevene utvikler en høyere faglig selvtillit (Marsh & Köller, 2003; Nagengast & Marsh, 2012). I overgangen fra småtrinnet til mellomtrinnet, og generelt i det forebyggende arbeidet, er det også sentralt å fokusere på hvordan elevene møter utfordringer i skolen. Dette har både betydning for elevenes holdninger, tankesett og faglige selvtillit. Arbeidet med utfordringer kan både handle om utfordringene elevene møter i skolen, hvordan de oppfordres til å takle utfordringene, men også hvordan læreren selv møter utfordringer. Det kan også tenkes at utfordringene man møter på småtrinnet og mellomtrinnet er forskjellige, og at denne overgangen kan være stor for enkelte elever. Med økende alder kan det også tenkes at noen har behov for å anstrenge seg mer for å mestre matematikk, og det blir derfor viktig å formidle at alle bruker ulik tid og trenger ulike tilpasninger for å lære matematikk.

5.3 I hvilken grad er det sammenheng mellom elevenes holdninger til matematikk, tankesett og faglige selvtillit i lys av kjønns- og aldersforskjeller?

Resultatene fra de statistiske analysene viser som nevnt tidligere at de samme korrelasjonene oppstår når korrelasjonsanalysen splittes for kjønn og alder. Med samme korrelasjon menes at to variabler korrelerer i lik retning, og at korrelasjonen både gjelder når korrelasjonsanalysen er splittet for kjønn og alder. Korrelasjonens styrke varierer derimot. I det følgende vil derfor de ulike korrelasjonene som oppsto drøftes hver for seg.

5.3.1 Positive holdninger og tankesett

Resultatene fra korrelasjonsanalysene viser at det er en signifikant, sterk og positiv korrelasjon mellom positive holdninger til matematikk og dynamisk tankesett. Denne korrelasjonen er sterkest for gutter og for elever i 7. klasse, og at den er positiv betyr at man gjennom å øke de positive holdningene til matematikk også kan utvikle et dynamisk tankesett. Det betyr også at man ved å ha et dynamisk tankesett utvikler mer positive holdninger til matematikk. I tilknytning til dette viser resultatene fra korrelasjonsanalysene også at det er en signifikant, sterk og negativ korrelasjon mellom positive holdninger til matematikk og statisk tankesett. Jo mer positive holdninger til matematikk man utvikler, jo mindre grad av statisk tankesett får man. Korrelasjonen mellom disse to variablene er sterkest for jenter og for elever i 4. klasse.

Ut fra tidligere presentert teori og forskning var korrelasjonene forventet å finne i studien. Gjennom å inkludere kognitive evalueringer som en del av holdningsbegrepet, trekker Eagly og Chaiken (1993, 2007) indirekte linjer mellom disse to variablene. Som nevnt tidligere er tankesettene antagelser som sitter i bevisstheten, som leder til ulike utgangspunkt for læring og utvikling (Dweck, 2007). De kognitive evalueringene omhandler våre tanker om noe ut fra vårt kunnskapsgrunnlag og vår tro (Eagly & Chaiken, 1993), som nettopp kan sees på som antagelser. Ifølge Eagly og Chaiken (1993) utgjør disse kognitive evalueringene grunnmuren i holdningene, som kan støtte resultatet om at hvilket tankesett man har, påvirker utviklingen av positive eller negative holdninger til matematikkfaget. Det er også viktig å nevne at man innenfor matematikdidaktikken ofte regner holdninger som en del av det affektive området, og at dette er mer knyttet til det følelsesmessige enn det kognitive (Hannula, 2006; McLeod, 1992). På den andre siden finnes det flere ulike modeller og tolkninger av holdningsbegrepet, og å se holdninger til matematikkfaget i tilknytning til det kognitive kan også gi viktige og spennende perspektiver. I tilknytning til dette vil det også være

relevant å se sammenhengen mellom det atferdsmessige i Eagly og Chaiken (1993, 2007) sin modell og i holdningsmodellen fra sosialpsykologien (Hannula, 2006) med teorien om tankesett. Vårt tankesett styrer våre handlinger (Dweck, 2007), som i de to nevnte holdningsdefinisjonene inngår som en del av vår holdning. Det kan dermed tolkes som at ulike aspekt ved teorien om tankesett inkluderes på ulike måter i holdningsmodellene.

Ifølge Kjærnsli og Olsen (2013) inngår også hvordan man forklarer det å lykkes eller ikke som en del av holdningsbegrepet. Botten (2016) har funnet at det er kjønnsrelaterte holdninger knyttet til hva eller hvem man legger ansvaret på om man lykkes eller ikke lykkes i matematikk. Gutter legger fokuset på innsats, hvor lite eller mye de har arbeidet eller til andre faktorer utenfor seg selv, mens jenter har fokus på egne evner og kompetanse (Botten, 2016). Ser man dette funnet i lys av Covington (1984) sin teori om selvvurd kan det tolkes som at jenter anser evner som den viktigste forutsetningen for prestasjoner, og at innsats er viktigere for guttene. Dersom dette er tilfellet kan det tenkes at innsatsen guttene gjør i matematikk har større betydning for deres selvvurd enn deres evner i faget. Med utgangspunkt i Covington (1984) sin modell kan det også tenkes at jentenes evner i matematikk har større betydning for deres selvvurd enn innsatsen de gjør i matematikk. Det er ikke mulig å trekke noen konklusjoner ut fra tidligere presentert forskning og studiens resultater om hvorfor denne kjønnsforskjellen eventuelt eksisterer. Ved å se på elevenes faglige selvtillit kan man likevel gjøre seg opp noen relevante tanker. Tidligere presentert forskning har vist at gutter har høyere faglig selvtillit enn jentene (Dossey et al., 1988; Grønmo & Onstad, 2009; Kaarstein et al., 2020; Marsh, 1989), og studien viser også tendenser til dette funnet, selv om det ikke ble funnet en signifikant forskjell. Kan en av årsakene til at guttene legger ansvaret på innsats være at de har en høy faglig selvtillit, og at de dermed har god tro på egne evner? Med en lavere faglig selvtillit har kanskje jentene mindre tro på egne evner, som igjen kan føre til at de skylder på evnene dersom de ikke lykkes.

De kjønnsrelaterte holdningene som består av forklaringene for hvorfor man lykkes eller ikke kan også knyttes til tankesettene. Når man ikke oppnår de resultatene man ønsker vil man med et dynamisk tankesett begrunne det i mangel på innsats eller anstrengelse (Dweck, 2007), slik som guttene ofte gjør ifølge Botten (2016). Med et statisk tankesett vil et dårlig resultat begrunnes i at man ikke er god i matematikk, og dermed i noe ved seg selv (Boaler, 2016; Dweck, 2007). Ifølge Botten (2016) fokuserer jentene på egne evner og kompetanse, som tilsvarer et statisk tankesett. I tidligere forskning har det blitt funnet tendenser som tilsier at jentene har et mer dynamisk tankesett enn guttene (OECD, 2021), men dette samsvarer ikke med funnene fra Botten (2016) sin studie angående de kjønnsrelaterte holdningene. Det disse to resultatene imidlertid gjør, er å støtte teorien om at tankesettene er situasjonsspesifikke, og at man kan ha deler av begge tankesettene i seg. At man får ulikt forskningsresultat kan dermed være et resultat av konteksten man undersøker elevenes tankesett i, og hvordan elevene tolker spørsmålene. Det vil med andre ord si at det kan være utfordrende å måle, eller undersøke, elevenes statiske og dynamiske tankesett, da resultatene kan variere ut fra ulike situasjoner.

Som en del av holdningsbegrepet inngår også utholdenhet (Kjærnsli & Olsen, 2013), som kan knyttes til teorien om tankesett. Med et dynamisk tankesett bevarer man interessen selv om det man arbeider med er utfordrende (Dweck, 2007). Dersom elevenes ferdigheter og utfordringene de møter ikke samsvarer kan elevene utvikle negative

holdninger til faget (Botten, 2016). For å øke elevenes positive holdninger vil det derfor være sentralt å tilpasse utfordringene som gis til hver enkelt elev. I tilknytning til dette kan det være viktig å reflektere over i hvor stor grad skolen mestrer å gi tilpassede utfordringer til alle elever, og i hvilken grad de felles oppgavene man gir i klasserommet kan være for lett for enkelte elever. For lette oppgaver, som ikke utfordrer elevene, bidrar ikke til å øke elevenes utholdenhet, og det kan derfor tenkes at det også bidrar til å øke det statiske tankesettet.

Som en del av holdningsdefinisjonen til Hannula (2002) inngår følelsen elevene assosierer med matematikk. Disse følelsene kan knyttes til forventningene man har for faget, som spiller en rolle i elevenes selvverd (Covington, 1984). Det kan tenkes at negative følelser til matematikkfaget ikke bidrar til høye forventninger om mestring. Ved lave forventninger om mestring vil man gjøre konsekvensen av nederlag så liten som mulig i tillegg til å yte mindre innsats (Covington, 1984; Covington & Beery, 1976; Skaalvik & Skaalvik, 2018). Dette indikerer at man med lave forventninger har et statisk tankesett, hvor man unngår utfordringer for å ikke avsløre ens svake sider (Dweck, 2007). En viktig praktisk implikasjon av dette er hvordan man møter nederlag i skolen, og vektleggingen av innsats. Et forebyggende tiltak for vansker i matematikk kan være å fremheve og rose innsats, kontra resultat, og dermed være oppgaveorientert (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Dette kan igjen bidra til å utvikle elevenes positive holdninger til faget. Med utgangspunkt i den positive korrelasjonen mellom dynamisk tankesett og positive holdninger til matematikk vil det også være viktig å være bevisst hvordan man som lærer ser på evner og intelligens, og hvordan man formidler dette til elevene, da det påvirker deres holdninger.

5.3.2 Positive holdninger og høy faglig selvtillit

Korrelasjonsanalysene viser at det er en signifikant, sterk og positiv korrelasjon mellom positive holdninger og høy faglig selvtillit. Det betyr at utviklingen av positive holdninger til matematikk også bidrar til å utvikle en høy faglig selvtillit. Det betyr også at man gjennom å få en høyere faglig selvtillit kan få mer positive holdninger til matematikkfaget. Denne korrelasjonen er sterkest for jentene og for elevene i 7. klasse.

Flere av holdningsdefinisjonene vektlegger betydningen av det følelsesmessige, og følelser blir enten likestilt med holdninger eller ansett som en del av holdningene (Eagly & Chaiken, 1993; Hannula, 2002, 2006; McLeod, 1992; Philipp, 2007). Gjennom det følelsesmessige kan holdninger og faglig selvtillit knyttes sammen, og korrelasjonen mellom variablene var derfor forventet å finne. Selvtillit handler blant annet om troen på egne evner. Mange elever som strever i matematikk opplever fra tidlig skolealder at deres kompetanse i matematikk er lav, og de rapporterer også om en følelse av å være mislykket, av å ikke forstå og å føle seg dum (Mononen & Lopez-Pedersen, 2019). Dette betyr at lav faglig selvtillit kan frembringe negative følelser som igjen legger utgangspunktet for elevenes holdninger til faget og dermed deres læring. Negative holdninger til faget kan også være en forsvarsstrategi for å beskytte selvverdet (Hannula, 2002), og det kan dermed tenkes at elever som ikke tror de er flinke i matematikk, og som dermed har lav faglig selvtillit, kan vektlegge de negative holdningene til faget i større grad.

Elevenes holdninger til matematikkfaget og deres faglige selvtillit kan også knyttes sammen gjennom følelser med utgangspunkt i de oppgavene og utfordringene elevene møter i skolen. Dersom elevene møter vanskeligere oppgaver enn de har forutsetning for

å mestre, kan følelser som frustrasjon, angst og oppgitthet fremprovoseres (Botten, 2016; Kilpatrick et al., 2001; Lunde, 2010). Dette kan påvirke elevenes oppfatninger av egne muligheter til å lære matematikk, og dermed påvirke den faglige selvtilliten. I og med at holdninger er tillært (Grootenboer & Marshman, 2016), kan det også tenkes at disse følelsesmessige reaksjonene bidrar i utviklingen av elevenes holdninger.

Korrelasjonen mellom positive holdninger og høy faglig selvtillit kan også sees i lys av elevenes målorientering. Selvtilliten påvirker målorienteringen, og med høy faglig selvtillit vil man i stor grad være oppgaveorientert, da selvtillit relaterer seg positivt til oppgaveorientering. Ved å være oppgaveorientert er læring et mål i seg selv, og man vil mestre oppgaver og utvikle sine ferdigheter (Skaalvik & Skaalvik, 2018). I litteraturen knyttet til holdninger er det enighet om at holdninger påvirker atferden (Fallmyr, 2017; Grootenboer & Marshman, 2016; Philipp, 2007), og det kan derfor tenkes at man ved å være oppgaveorientert har positive holdninger til matematikk.

5.3.3 Tankesett og høy faglig selvtillit

Resultatene fra korrelasjonsanalysene viser en signifikant, sterk og negativ korrelasjon mellom høy faglige selvtillit og statisk tankesett. Denne korrelasjonen er sterkest for jentene og elevene i 7. klasse. Resultatene viser også til en signifikant og positiv korrelasjon mellom høy faglig selvtillit og dynamisk tankesett. Denne korrelasjonen er moderat for gutter og for elevene i 7. klasse, men sterk for jenter og elevene i 4. klasse.

Tidligere presentert teori har vist til en positiv samvariasjon mellom dynamisk tankesett og selvtillit (Dweck, 2007; Hwang & Lee, 2018; Murphy & Thomas, 2008), og det var derfor forventet å finne denne korrelasjonen i studien. Dette funnet kan også støttes i tidligere presentert teori om målorientering, som inkluderer noen aspekter ved teorien om tankesett. Skaalvik og Skaalvik (2006b) har i sin forskning funnet at selvtillit relaterer seg positivt til oppgaveorientering, hvor læring er et mål i seg selv. Dette funnet støtter studiens funn om en positiv korrelasjon mellom høy faglig selvtillit og dynamisk tankesett, da man med et dynamisk tankesett er opptatt av å utvikle seg og lære noe nytt (Dweck, 2007). Med andre ord vil dette si at man som lærer eller spesialpedagog kan bidra til å øke elevenes faglige selvtillit gjennom å være oppgaveorientert og å ha fokus på utvikling. En motsetning til dette er å være prestasjonsorientert, som kan knyttes til å ha et statisk tankesett. Dersom man er prestasjonsorientert vil man først og fremst fokusere på hvordan man blir oppfattet (Skaalvik & Skaalvik, 2018), noe som er sentralt dersom man har et statisk tankesett. I og med at intelligens og evner anses som medfødt, vil man med et statisk tankesett være opptatt av å bevise at man er smart eller talentfull (Dweck, 2007).

Den faglige selvtilliten fører til ulike emosjoner i møte med utfordringer, som igjen påvirker hvordan man møter utfordringer og problemer i matematikk. Med høy faglig selvtillit arbeider man selvsikkert, og er trygg i møte med utfordringer eller problemer (Kloosterman, 1988; Op't Eynde et al., 2002). Dette støtter den positive korrelasjonen mellom høy faglig selvtillit og dynamisk tankesett, da elever med et dynamisk tankesett søker utfordringer for å utvikle seg og ser på feil som noe lærerikt (Dweck, 2007). Med utgangspunkt i dette kan det i skolen være viktig å ha fokus på hvordan man som lærer møter utfordringer og feil. I hvor stor grad inkluderes dette i undervisningen til elever? Et forebyggende tiltak for elevenes faglige selvtillit kan være å ikke bare snakke om feil og utfordringer med enkeltelever, men også fokuserer på det i klassemiljøet, slik at man ser verdien av utfordringer og feil, og at det er noe alle møter. Dette er spesielt viktig for elevene med et statisk tankesett, da forskningen til Dweck (2007) har vist at de kan ha

like stor selvtillit som de med et dynamisk tankesett helt til de møter utfordringer. Selvtilliten er mer skjør, og påvirkes i større grad av tilbakeslag og anstrengelser (Dweck, 2007).

Korrelasjonene mellom høy faglig selvtillit og tankesett kan også ses i lys av Covington (1984) sin modell av selvverd. Elevenes oppfatninger av egne evner er en av kildene til selvverd, og evnene påvirker også prestasjonene (Covington, 1984). Evner i Covingtons modell kan dermed kobles til tankesettene, da de har ulik oppfatning av evner og intelligens (Dweck, 2007). Selvverdet utgjør følelsen man har for seg selv (Sowislo & Orth, 2013), som utgjør en del av vår selvoppfatning (Rosenberg, 1979; Skaalvik & Skaalvik, 2018). Som en del av den akademiske selvoppfatningen inngår vår faglige selvtillit, og oppsummert vil dette si at både selvverdet og den faglige selvtilliten er en del av vår selvoppfatning. I modellen til Covington (1984) kan dermed den faglige selvtilliten knyttes til selvverdet. De praktiske implikasjonene dette får i skolen er at man må være bevisst hvordan man snakker om læring og utvikling med elevene. Et forebyggende perspektiv for utvikling av matematikkvansker kan inkludere et fokus på at alle kan lære og utvikle seg, og at det er greit å møte motstand. Dette kan både ha betydning for elevenes tankesett og faglige selvtillit.

5.4 Oppsummerende drøfting

Dersom det er tilfellet at negative holdninger til matematikk, et statisk tankesett og lav faglig selvtillit er noe som kommer med alderen, og gjennom elevenes skolegang, har det uheldige konsekvenser for elevenes utvikling. Tidligere forskning har vist til en positiv korrelasjon mellom elevens holdninger og deres matematiske kompetanse (Dossey et al., 1988; Grootenboer & Marshman, 2016; Kunnskapsdepartementet, 2015; McLeod, 1992). Det har også gjennom tidligere forskning blitt konstatert at selvtillit er en viktig del av matematisk læring og problemløsning (Marsh & Craven, 2006; Op't Eynde et al., 2002), og at det er en positiv sammenheng mellom høy faglig selvtillit og prestasjoner i matematikk (Kaarstein & Nilsen, 2016; Kaarstein et al., 2020; Marsh & Craven, 2006). Det er ikke nødvendigvis evnene til elevene som er hovedproblemet bak vanskene i matematikk (Botten, 2016), som er et viktig perspektiv å ta med seg inn i skolen.

Studiens resultater, og tidligere forskning, viser at det er en mulighet for at det skjer noe i overgangen fra småtrinnet til mellomtrinnet, men det kan også være tilfellet at en endring allerede er i gang før elevene starter i 4. klasse. Er utviklingen av mer negative holdninger til matematikk, et statisk tankesett og lav faglig selvtillit en pågående prosess, eller er det noe spesifikt i skolen som er avgjørende for denne utviklingen? Studiens resultater gir ikke innsikt i dette, men tidligere forskning har vist at mange elever som strever i matematikk opplever å ikke forstå matematikk, samt å være mislykket eller dum, allerede fra tidlig skolealder (Mononen & Lopez-Pedersen, 2019). Følelsesmessige reaksjoner kan bidra til å danne sterke holdninger som elevene tar med seg videre i skoleløpet, som er uheldig da sterke holdninger kan være vanskelig å endre (Eagly & Chaiken, 1993). Dette påpeker viktigheten av tidlig innsats og tilpasset opplæring. I tilknytning til dette vil det også være relevant å spørre om hvorfor læreplanverket for kunnskapsløftet 2020 ikke har inkludert holdninger til matematikk, da studien indikerer at elevenes holdninger til matematikk fra tidlig alder kan utvikle seg til å bli negative. Det manglende fokuset på holdninger i matematikk kan også problematiseres med tanke på at holdninger inngår i elevenes matematiske kompetanse, at de påvirker hvordan man engasjerer seg i problemløsningsoppgaver og at sterke holdninger kan blokkere for elevenes læring (Kilpatrick et al., 2001; Lunde, 2010).

Selv om effekten av et dynamisk tankesett er debattert, kan det være uheldig om elevene gjennom skolen utvikler et syn på læring hvor evner oppfattes som noe fastlagt, stabilt og uforanderlig. Noen kan nok være uenig med Boaler (2016) i at alle kan lykkes i matematikk med riktig undervisning, men med utgangspunkt i studiens resultater og tidligere forskning kan det tenkes at det er hensiktsmessig å motvirke en tro på at det finnes en mattehjerne eller en matematisk gave slik mange elever tror. Med riktig innstilling er man kapabel til mer enn man tror (Dweck, 2007), og det kan også tenkes at elevene er kapable til mer enn de selv tror med positive holdninger og en høy faglig selvtillit.

I spørsmålet om hvorfor matematikk er vanskelig for noen elever, blir holdninger til faget inkludert i én av forklaringsmåtene. Matematikkvansker blir da sett på som forstyrrelser i en av de grunnleggende psykologiske prosessene (Lunde, 2010). Som studien viser kan det også være andre årsaker for at elevene utvikler vansker knyttet til matematikk. Skolen må gi elevene et godt utgangspunkt for å lære og mestre matematikk, og da kan det være uheldig å kun fokusere på undervisningen man gjennomfører eller elevenes klassemiljø. I det forebyggende arbeidet i skolen, og når man tilpasser opplæringen, må man undersøke alle faktorer som kan forstyrre elevenes læringsprosesser. Dette gjelder den synlige atferden, men også følelsene som ligger bak. Som nevnt innledningsvis har manglende kompetanse i faget både konsekvenser for videre skolegang og for arbeids- og samfunnslivet (Kunnskapsdepartementet, 2015; Mononen & Lopez-Pedersen, 2019). Da er det uheldig om man gjennom skolesystemet ubevisst påvirker elevenes forutsetninger for læring i negativ retning.

6 Oppsummering og avsluttende kommentarer

6.1 Konklusjon

I denne studien har de tre variablene holdninger, tankesett og faglig selvtillit blitt undersøkt ut fra følgende problemstilling; hvilke sammenhenger er det mellom elevenes holdninger til matematikk, tankesett og faglig selvtillit i matematikk? For å svare på oppgavens problemstilling har det også blitt tatt utgangspunkt i tre forskningsspørsmål:

1. I hvilken grad er det kjønnsforskjeller i elevenes holdninger til matematikk, tankesett og faglige selvtillit?
2. I hvilken grad er det aldersforskjeller i elevenes holdninger til matematikk, tankesett og faglige selvtillit?
3. I hvilken grad er det sammenheng mellom elevenes holdninger til matematikk, tankesett og faglige selvtillit i lys av kjønns- og aldersforskjeller?

Tolkninger av studiens funn tyder på at det ikke er kjønnsforskjeller i utvalgets holdninger til matematikk, tankesett eller faglige selvtillit. Resultatene fra t-testen viser at det ikke er en signifikant forskjell mellom disse to gruppene, og det er heller ikke en signifikant forskjell i det statiske tankesettet for elevene i 4. klasse og 7. klasse. Det er dermed ikke en sammenheng mellom elevenes alder og statiske tankesett. Alder spiller derimot en rolle for elevenes holdninger til matematikk, dynamiske tankesett og faglig selvtillit. Resultatene viser at disse reduseres med økende alder, som tydeliggjør viktigheten av det forebyggende arbeidet i skolen gjennom tilpasset opplæring og tidlig innsats.

Studien har også vist at det er sammenhenger mellom holdninger, tankesett og faglig selvtillit, og at mange av korrelasjonene er sterke. Kjønn eller alder påvirker ikke korrelasjonene, da de gjelder for hele utvalget. Det er derimot forskjeller i korrelasjonens styrke med utgangspunkt i alder og kjønn. Studien har vist at dynamisk tankesett og høy faglig selvtillit korrelerer positivt med positive holdninger til matematikk, og negativt med statisk tankesett. Videre har studien vist at statisk tankesett korrelerer negativt med positive holdninger til matematikk, og at korrelasjonen mellom dynamisk tankesett og høy faglig selvtillit er positiv. Dette vil si at elevene kan utvikle en høyere faglig selvtillit i matematikk gjennom å utvikle positive holdninger til faget eller et dynamisk tankesett. Disse korrelasjonene har gjensidig påvirkning, som vil si at elevene også utvikler mer positive holdninger og et dynamisk tankesett ved å utvikle en høy faglig selvtillit. Ved å utvikle et statisk tankesett vil elevenes positive holdninger til matematikk og deres dynamiske tankesett reduseres. Disse korrelasjonene har betydning for elevenes læring, og det vil derfor være sentralt at man som lærer fokuserer på dette i møte med elevene.

6.2 Studiens begrensninger

I løpet av forskningsprosessen er det tatt flere metodiske valg som har betydning for studiens resultater. Det er i den sammenheng viktig å påpeke at det finnes flere måter å gjennomføre en studie som dette på, og at det ikke er en selvfølge at valgene som er tatt i studien er de beste. Som nevnt tidligere benytter studien et tverrsnittsdesign, som kun gir et øyeblikksbilde av det man studerer. Det ville derfor vært hensiktsmessig å gjennomføre spørreundersøkelsen flere ganger, for å kunne se på utvikling, samt for å undersøke studiens reliabilitet ytterligere. Studiens utvalg er et bekvemmelighetsutvalg

som ikke er tilfeldig trukket. Dette begrenser studiens mulighet for å generalisere tilbake til populasjonen, som svekker studiens ytre validitet. Studiens resultater kan likevel vise til noen tendenser og pedagogiske implikasjoner. Utvalgsstørrelsen kan også være en begrensning ved studien, da den ikke er veldig stort. Dette kan i noen grad påvirke de statistiske analysene som er gjennomført og dermed studiens funn.

Når det gjelder studiens validitet er det spesielt to forhold som kan føre til målefeil. Variablene i studien er latente begreper, og det er derfor en mulighet for at operasjonaliseringen av begrepene ikke inkluderer alle aspekter ved begrepene. Dette gjelder spesielt skalaene som er oversatt, og det kan medføre målefeil og dermed svekke begrepsvaliditeten. Studien baserer seg også på selvrapportert måling, hvor respondentenes oppfatning av indikatorene er utgangspunktet for svaralternativet de krysser av. Det kan derfor diskuteres i hvor stor grad elevene i 4. klasse og 7. klasse er i stand til å rapportere om sine meninger, tanker og holdninger. Dette kan være en begrensning ved studien, men det er likevel viktig å påpeke at studiens hensikt var å undersøke sammenhengene i disse to aldersgruppene og at det var elevenes perspektiv studien var ute etter.

En begrensning og svakhet i analysene er at de ikke består av regresjon, og at det derfor ikke kontrolleres for andre faktorer som kan ha innvirkning på resultatene. Det kunne for eksempel vært interessant å kontrollere for faktorer som elevenes sosioøkonomiske bakgrunn eller lærernes pedagogiske praksis. I og med at holdninger og faglig selvtillit er tillært hadde det også vært interessant å se på foresattes og lærernes holdninger og tanker om matematikk, og i hvor stor de påvirker elevene. Studiens resultater viser også at flere av funnene knyttet til kjønn og alder ikke er statistisk signifikante, som svekker studiens statistiske validitet.

6.3 Videre forskning

Selv om jeg mener at spørreundersøkelse er en egnet metode for problemstillingen, ville det vært interessant å supplere studien med læreres og spesialpedagogers perspektiv på betydningen av holdninger, tankesett og faglig selvtillit for elevenes læring. Dette perspektivet kunne gitt innsikt i læreres og spesialpedagogers tanker rundt tematikken, samt hvordan de eventuelt arbeider med holdninger, tankesett og faglig selvtillit i klasserommet. Det kunne også vært interessant å undersøke læreres og spesialpedagogers egne holdninger til matematikk, samt hvor bevisst de er sine egne holdninger i møte med elevene. Holdninger er tillært, og det finnes tidligere forskning som indikerer at lærernes egne holdninger til matematikk påvirker deres pedagogiske praksis og elevenes læring og utvikling (Grootenboer & Marshman, 2016; Harkness et al., 2007; Wilkins & Brand, 2004). Dette kunne gitt et viktig perspektiv på hvordan elevene utvikler sine holdninger til faget.

I videre forskning ville det også vært interessant å undersøke andre demografiske variabler i tilknytning til studiens tematikk, som elevenes sosioøkonomiske bakgrunn. Fra et spesialpedagogisk perspektiv hadde det også vært spennende å undersøke i hvilken grad elevenes holdninger til matematikk, tankesett og faglige selvtillit inkluderes i arbeidet med sakkyndige vurderinger, enkeltvedtak og i utarbeidelsen av individuelle opplæringsplaner. De individuelle opplæringsplanene skal beskrive mål for opplæringen, og det hadde vært interessant å undersøke om elevenes holdninger til matematikk, tankesett og faglige selvtillit blir inkludert i disse målene.

Litteraturliste

- Balci, S. (2020, 06. august). *Det er en myte at noen ikke har hjerne for matematikk*. OsloMet. <https://www.oslomet.no/forskning/forskningsnyheter/det-er-en-myte-at-noen-ikke-har-hjerne-for-matematikk>
- Baumeister, R. F. (1993). *Self-Esteem: The Puzzle of Low Self-Regard*. Plenum Press.
- Bergem, O. K., Kaarstein, H. & Nilsen, T. (2016). TIMSS 2015. I O. K. Bergem, H. Kaarstein & T. Nilsen (Red.), *Vi kan lykkes i realfag. Resultater og analyser fra TIMSS 2015* (s. 11-21). Universitetsforlaget.
- Beswick, K., Watson, J. & Brown, N. (2006). Teachers' confidence and beliefs and their students' attitudes to mathematics. *Identities, cultures and learning spaces, 1*, 68-75.
- Bjerkan, A. M. (2012). Faktoranalyse. I T. A. Eikemo & T. H. Clausen (Red.), *Kvantitativ analyse med SPSS. En praktisk innføring i kvantitative analyseteknikker* (2. utg., s. 252-266). Tapir akademisk forlag.
- Boaler, J. (2016). *Mathematical mindsets: unleashing students' potential through creative math, inspiring messages, and innovative teaching*. Jossey Bass Publishers.
- Boaler, J. & Greeno, J. G. (2000). Identity, agency and knowing in mathematics worlds. I J. Boaler (Red.), *Multiple perspectives on mathematics teaching and learning* (s. 171-200). Praeger Publishers Inc.
- Botten, G. (2016). *Matematikk med mening - mening for alle*. Caspar forlag.
- Bradburn, N. M., Sudman, S. & Wansink, B. (2004). *Asking questions: the definitive guide to questionnaire design -for market research, political polls, and social and health questionnaires*. John Wiley & Sons.
- Buli-Holmberg, J. (2021). *Lærere arbeid med tidlig innsats* (1. utg.). Fagbokforlaget.
- Burden, R. (1998). Assessing children's perceptions of themselves as learners and problem-solvers: The construction of the Myself-as-Learner Scale (MALS). *School Psychology International, 19*(4), 291-305.
<https://doi.org/10.1177/0143034398194002>
- Campbell, J. D. & Lavelle, L. F. (1993). Who am I? The role of self-concept confusion in understanding the behavior of people with low self-esteem. I R. F. Baumeister (Red.), *Self-Esteem. The Puzzle of low Self-Regard* (s. 3-20). Plenum Press.
- Chang, H. & Beilock, S. L. (2016). The math anxiety-math performance link and its relation to individual and environmental factors: A review of current behavioral and psychophysiological research. *Current opinion in behavioral sciences, 10*, 33-38. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2016.04.011>
- Clausen, T. H. & Johansen, V. (2012). Chronbachs alfa. I T. A. Eikemo & T. H. Clausen (Red.), *Kvantitativ analyse med SPSS. En praktisk innføring i kvantitative analyseteknikker* (2. utg., s. 268-277). Tapir akademisk forlag.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. utg.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Cohen, L., Manion, L., Morrison, K. & Bell, R. C. (2011). *Research methods in education* (7. utg.). Routledge.
- Cook, T. D. & Campbell, D. T. (1979). *Quasi-experimentation. Design & analysis issues for field settings*. Houghton Mifflin Co.
- Covington, M. V. (1984). The Self-Worth Theory of Achievement Motivation: Findings and Implications. *The Elementary school journal, 85*(1), 5-20.
<https://doi.org/10.1086/461388>

- Covington, M. V. (1992). *Making the grade. A self-worth perspective on motivation and school reform*. Cambridge University Press.
- Covington, M. V. & Beery, R. G. (1976). *Self-worth and school learning*. Holt, Rinehart and Winston, Principles of Educational Psychology Series.
- DeVellis, R. F. (2012). *Scale development: theory and applications* (3. utg.). Sage Publications.
- Dossey, J. A., Mullis, I. V. S., Lindquist, M. M. & Chambers, D. L. (1988). *The mathematics report card: Are we measuring up? Trends and achievement based on the 1986 National Assessment*. (17-M-01). E. t. service.
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED300206.pdf>
- Dweck, C. S. (2007). *Mental vekst. Et positivt tankemønster - den nye psykologien for å lykkes* (P. H. Poulsson, Overs.). N.W.Damm & Søn.
- Dweck, C. S. & Leggett, E. L. (1988). A Social-Cognitive Approach to Motivation and Personality. *Psychological Review*, 95(2), 256-273. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.95.2.256>
- Eagly, A. H. & Chaiken, S. (1993). *The Psychology of Attitudes*. Harcourt Brace College Publishers.
- Eagly, A. H. & Chaiken, S. (2007). The Advantages of an Inclusive Definition of Attitude. *Social cognition*, 25(5), 582-602. <https://doi.org/10.1521/soco.2007.25.5.582>
- Eikemo, T. A. (2012a). Forberedelse av data. I T. A. Eikemo & T. H. Clausen (Red.), *Kvantitativ analyse med SPSS. En praktisk innføring i kvantitative analyseteknikker* (2. utg., s. 50-82). Tapir akademisk forlag.
- Eikemo, T. A. (2012b). Fra korrelasjon til lineær regresjon. I T. A. Eikemo & T. H. Clausen (Red.), *Kvantitativ analyse med SPSS. En praktisk innføring i kvantitative analyseteknikker* (2. utg., s. 84-95). Tapir akademisk forlag.
- Eikemo, T. A. (2012c). Tester av forutsetninger for lineær og logistisk regresjonsanalyse. I T. A. Eikemo & T. H. Clausen (Red.), *Kvantitativ analyse med SPSS. En praktisk innføring i kvantitative analyseteknikker* (2. utg., s. 144-174). Tapir akademisk forlag.
- Etsey, Y. K. & Snetzler, S. (1998). A Meta-Analysis of Gender Differences in Student Attitudes toward Mathematics. I *The Annual Meeting of the American Educational Research Association*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED435543.pdf>
- Fallmyr, Ø. (2017). *Følelshåndtering og relasjonsbygging i skolen: en emosjonsfokusert tilnærming*. Universitetsforlaget.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (5. utg.). SAGE.
- Garland, R. (1991). The mid-point on a rating scale: is it desirable? *Marketing bulletin*, (2), 66-70.
- Grootenboer, P. & Marshman, M. (2016). *Mathematics, Affect and Learning: Middle School Students' Beliefs and Attitudes About Mathematics Education*. Springer.
- Grønmo, L. S. & Onstad, T. (2009). Kjønnforskjeller, faglig selvtillit og holdninger til matematikk og naturfag. I L. S. Grønmo & T. Onstad (Red.), *Tegn til bedring: norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMSS 2007* (s. 209-225). Unipub.
- Hannula, M. S. (2002). Attitude towards Mathematics: Emotions, Expectations and Values. *Educational studies in mathematics*, 49(1), 25-46.
<https://doi.org/10.1023/A:1016048823497>
- Hannula, M. S. (2006). Affect in mathematical thinking and learning. Towards integration of emotion, motivation and cognition. I J. Maasz & W. Schloeglmann (Red.), *New Mathematics Education Research and Practice* (s. 209-232). Sense Publishers.

- Harkness, S. S., D'Ambrosio, B. & Morrone, A. S. (2007). Preservice elementary teachers' voices describe how their teacher motivated them to do mathematics. *Educational studies in mathematics*, 65(2), 235-254. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9045-1>
- Hart, L. (1989). Describing the Affective Domain: Saying What We Mean'. I V. M. Adams & D. B. McLeod (Red.), *Affect and Mathematical Problem Solving* (s. 37-45). Springer-Verlag.
- Haug, P. (2021). *Spesialundervisning: ei innføring*. Det norske samlaget.
- Havik, T. (2016). Skolevegring. I E. Bru, E. C. Idsøe & K. Øverland (Red.), *Psykisk helse i skolen* (s. 93-108). Universitetsforlaget.
- Hocker, T. L. (2017). *A study of perceptions of math mindset, math anxiety, and view of math by young adults* [Doktorgradsavhandling]. Southeastern University. <https://firescholars.seu.edu/coe/10>
- Hwang, Y. K. & Lee, C. S. (2018). Relationship between Stress and Happiness in Middle School Students: Dual Mediation Effect of Growth Mindset and Self-Esteem. *Medico-Legal Update*, 18(1), 248-253.
- Ingebrigtsen, M. (2018). *How to Measure a Growth Mindset: A validation Study of the Implicit Theories of Intelligence Scale and a Novel Norwegian Measure* [Mastergrad]. Universitetet i Tromsø. <https://munin.uit.no/bitstream/handle/10037/12904/thesis.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Institutt for lærerutdanning og skoleforskning. (2020, 4. desember). *Tidligere spørreskjemaer*. Universitetet i Oslo. <https://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekter/timss/tidligere-sporreskjemaer/index.html>
- Iversen, G. (1980). *Om planlegging av spørreskjema og datainnsamling ved intervju* (Bd. 80/11). SSB.
- Johannessen, A., Christoffersen, L. & Tufte, P. A. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (5. utg.). Abstrakt forlag.
- Juul, J. (1996). *Ditt kompetente barn: på vei mot et nytt verdigrunnlag for familien* (L. Lyngaas, Overs.). Pedagogisk forum.
- Kilpatrick, J., Swafford, J. & Findell, B. (2001). *Adding it up: helping children learn mathematics*. National Academy Press.
- King, R. B. & Trinidad, J. E. (2021). Growth mindset predicts achievement only among rich students: examining the interplay between mindset and socioeconomic status. *Social Psychology of Education*. <https://doi.org/10.1007/s11218-021-09616-z>
- Kjærnsli, M. & Olsen, R. V. (2013). *Fortsatt en vei å gå: norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012*. Universitetsforlaget.
- Kleven, T. A. & Hjordemaal, F. (2018). *Innføring i pedagogisk forskningsmetode. En hjelp til kritisk tolking og vurdering* (3. utg.). Fagbokforlaget.
- Kloosterman, P. (1988). Self-Confidence and Motivation in Mathematics. *Journal of educational psychology*, 80(3), 345-351. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.80.3.345>
- Kloosterman, P. (2002). Beliefs about mathematics and mathematics learning in the secondary school: measurement and implications for motivation. I G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Red.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (s. 247-269). Kluwer Academic Publishers.

- Krosnick, J. A. & Presser, S. (2010). Question and Questionnaire Design. I P. V. Marsden & J. D. Wright (Red.), *Handbook of Survey Research* (2. utg., s. 263-314). Emerald Group Publishing Limited.
- Kunnskapsdepartementet. (2015). *Tett på realfag. Nasjonal strategi for realfag i barnehagen og grunnsopplæringen (2015-2019)*. Regjeringen. https://www.regjeringen.no/contentassets/869faa81d1d740d297776740e67e3e65/kd_realfagsstrategi.pdf
- Kaarstein, H. & Nilsen, T. (2016). Motivasjon. I O. K. Bergem, H. Kaarstein & T. Nilsen (Red.), *Vi kan lykkes i realfag. Resultater og analyser fra TIMSS 2015* (s. 63-77). Universitetsforlaget.
- Kaarstein, H., Radišić, J., Lehre, A.-C., Nilsen, T. & Bergem, O. K. (2020). *TIMSS 2019. Kortrapport*. Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo.
- Liljedahl, P. & Hannula, M. (2016). Research on Mathematics-Related Affect: Examining the Structures of Affect and Taking the Social Turn. I Á. Gutiérrez, G. C. Leder & P. Boero (Red.), *The Second Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: The Journey Continues* (s. 417-446). Sense Publishers.
- Lund, T. & Haugen, R. (2006). *Forskningsprosessen*. Unipub forlag.
- Lunde, O. (2010). *Hvorfor tall går i ball: matematikkvansker i et spesialpedagogisk fokus*. Info vest forlag.
- Marsh, H. W. (1989). Age and Sex Effects in Multiple Dimensions of Self-Concept: Preadolescence to Early Adulthood. *Journal of educational psychology*, 81(3), 417-430. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.81.3.417>
- Marsh, H. W. & Craven, R. G. (2006). Reciprocal Effects of Self-Concept and Performance from a Multidimensional Perspective: Beyond Seductive Pleasure and Unidimensional Perspectives. *Perspectives on Psychological Science*, 1(2), 133-163. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6916.2006.00010.x>
- Marsh, H. W. & Köller, O. (2003). Bringing together two theoretical models of relations between academic self-concept and achievement. I H. W. Marsh, R. G. Craven & D. M. McInerney (Red.), *International advances in self research* (s. 17-47). Information Age Publishing
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: a reconceptualisation. I D. A. Grouws (Red.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. (s. 575-596). Macmillian.
- McQueen, R. A. & Knussen, C. (2006). *Introduction to Research Methods and Statistics in Psychology*. Pearson.
- Melby-Lervåg, M. (2018, 11. mai). "Growth mindset" og "grit"- Hva er det og hvilken rolle spiller det for læring? Utdanningsforskning. <https://utdanningsforskning.no/artikler/2018/growth-mindset-og-grit--hva-er-det-og-hvilken-rolle-spiller-det-for-laring/>
- Meld. St. 6. (2019 –2020). *Tett på – tidlig innsats og inkluderende fellesskap i barnehage, skole og SFO*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/contentassets/3dacd48f7c94401ebefc91549a5d08cd/no/pdfs/stm201920200006000dddpdfs.pdf>
- Mononen, R. & Lopez-Pedersen, A. (2019). Matematikkvansker. I E. Befring, K.-A. B. Næss & R. Tangen (Red.), *Spesialpedagogikk* (6. utg., s. 365-395). Cappelen Damm akademisk.
- Murphy, L. & Thomas, L. (2008). Dangers of a fixed mindset: implications of self-theories research for computer science education. I *Annual Joint Conference Integrating Technology into Computer Science Education* (s. 271-275). ACM.

- Nagengast, B. & Marsh, H. W. (2012). Big fish in little ponds aspire more: Mediation and cross-cultural generalizability of school-average ability effects on self-concept and career aspirations in science. *Journal of educational psychology, 104*(3), 1033-1053. <https://doi.org/10.1037/a0027697>
- NESH. (2016). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi*. <https://www.forskningsetikk.no/globalassets/dokumenter/4-publikasjoner-som-pdf/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-humaniora-juss-og-teologi.pdf>
- Nilsen, S. (2019). Spesialpedagogisk arbeid i grunnskolen. I E. Bedring, K.-A. B. Næss & R. Tangen (Red.), *Spesialpedagogikk* (6. utg., s. 615-642). Cappelen Damm Akademisk
- NTNU. (u.å.). *Databehandleravtale*. Hentet 12. april 2021 fra: <https://innsida.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/Databehandleravtale>
- OECD. (2021). *Sky's the limit: growth mindset, students, and schools in PISA*. <https://www.oecd.org/pisa/growth-mindset.pdf>
- Op't Eynde, P., De Corte, E. & Verschaffel, L. (2002). Framing students' mathematics-related beliefs. I G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Red.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (s. 13-37). Kluwer Academic Publishers.
- Opplæringslova. (1998). *Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa* (LOV-1998-07-17-61). <https://lovdata.no/lov/1998-07-17-61>
- Opsvik, F. & Haug, P. (2017). Læringsutbyttet i matematikk. I P. Haug (Red.), *Spesialundervisning: innhald og funksjon* (s. 324-367). Samlaget.
- Pajares, F. & Graham, L. (1999). Self-Efficacy, Motivation Constructs, and Mathematics Performance of Entering Middle School Students. *Contemporary Educational Psychology, 24*(2), 124-139. <https://doi.org/10.1006/ceps.1998.0991>
- Pallant, J. (2016). *SPSS survival manual: a step by step guide to data analysis using IBM SPSS* (6. utg.). McGraw Hill Education.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. I F. K. Lester (Red.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (s. 257-315). National Council of Teachers of Mathematics.
- Ponterotto, J. G. & Ruckdeschel, D. E. (2007). An Overview of Coefficient Alpha and a Reliability Matrix for Estimating Adequacy of Internal Consistency Coefficients with Psychological Research Measures. *Percept Mot Skills, 105*(3), 997-1014. <https://doi.org/10.2466/pms.105.3.997-1014>
- Ringdal, K. (2013). *Enhet og mangfold: samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (3. utg.). Fagbokforlaget.
- Ringdal, K. (2018). *Enhet og mangfold: samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (4. utg.). Fagbokforlaget.
- Rosenberg, M. (1979). *Conceiving the self*. Basic Books.
- Rosenberg, M. & Owens, T. J. (2001). Low self-esteem people: A collective portrait. I T. J. Owens, S. Stryker & N. Goodman (Red.), *Extending Self-Esteem Theory and Research* (s. 400-436). Cambridge University Press.
- Ruffell, M., Mason, J. & Allen, B. (1998). Studying Attitude to Mathematics. *Educational studies in mathematics, 35*(1), 1-18. <https://doi.org/10.1023/A:1003019020131>
- Shavelson, R. J., Hubner, J. J. & Stanton, G. C. (1976). Self-Concept: Validation of Construct Interpretations. *Review of educational research, 46*(3), 407-441. <https://doi.org/10.3102/00346543046003407>
- Sisk, V. F., Burgoyne, A. P., Sun, J., Butler, J. L. & Macnamara, B. N. (2018). To What Extent and Under Which Circumstances Are Growth Mind-Sets Important to

- Academic Achievement? Two Meta-Analyses. *Psychol Sci*, 29(4), 549-571.
<https://doi.org/10.1177/0956797617739704>
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2006a). *Self-concept and self-efficacy in mathematics: Relation with mathematics motivation and achievement*. Paper presented at the 7th International Conference of the Learning Sciences, School of Education, Indiana University,
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2006b). Self-concept and self-efficacy in mathematics: Relation with mathematics motivation and achievement. *The concept of self in education, family and sports*, 51-74.
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2018). *Skolen som læringsarena. Selvoppfatning, motivasjon og læring* (3. utg.). Universitetsforlaget.
- Sowislo, J. F. & Orth, U. (2013). Does Low Self-Esteem Predict Depression and Anxiety? A Meta-Analysis of Longitudinal Studies. *Psychological Bulletin*, 139(1), 213-240.
<https://doi.org/10.1037/a0028931>
- St.meld. nr. 16 (2006-2007). ... og ingen sto igjen— Tidlig innsats for livslang læring. Kunnskapsdepartementet <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-16-2006-2007-/id441395/?ch=6>
- Stangor, C. (2007). *Research methods for the behavioral sciences* (3. utg.). Houghton Mifflin.
- Statped. (2021, 26. april). *Om læreplanskjerper*. <https://www.statped.no/lareplanskjerper/om-lareplanskjerper/>
- Sturgis, P., Roberts, C. & Smith, P. (2014). Middle Alternatives Revisited: How the neither/nor Response Acts as a Way of Saying "I Don't Know"? *Sociological methods & research*, 43(1), 15-38. <https://doi.org/10.1177/0049124112452527>
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6. utg.). Pearson Education.
- Tice, D. M. (1993). The social motivations of people with low self-esteem. I R. F. Baumeister (Red.), *Self-esteem. The puzzle of low self-regard* (s. 37-54). Plenum Press.
- Universitetet i Oslo. (2021, 6. mai). *Elektroniske spor fra Nettskjema*. <https://www.uio.no/tjenester/it/adm-app/nettskjema/hjelp/elektroniske-spor.html>
- Utdanningsdirektoratet. (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/>
- Utdanningsdirektoratet. (2019, 03. desember). *PISA 2018 - resultater*. <https://www.udir.no/tall-og-forskning/finn-forskning/rapporter/pisa-2018/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020). *Læreplan i matematikk 1.-10. trinn (MAT01-05)*. <https://data.udir.no/k106/v201906/laereplaner-lk20/MAT01-05.pdf?lang=nno>
- Utdanningsdirektoratet. (2020, 13. november). *TIMSS*. Hentet 13. februar 2021 fra: <https://www.udir.no/tall-og-forskning/internasjonale-studier/timss/#157829>
- Utdanningsdirektoratet. (2021). *Grunnskolen informasjonssystem (GSI)*. Hentet 23. februar 2021 fra <https://gsi.udir.no/>
- Valbekmo, I. (2017). *Tilbakemeldinger som fremmer læring*. Realfagsløyper. <http://realfagsloyper.no/sites/default/files/2018-10/Tilbakemeldinger%20som%20fremmer%20%C3%A6ring.pdf>
- Valenta, A. (2016, oktober). *Aspekter ved tallforståelse*. Matematikksenteret. https://www.matematikksenteret.no/sites/default/files/media/filer/MAM/Valenta_Aspekter%20ved%20tallforsta%CC%8Aelse%20okt16.pdf
- Valås, H. (2006). *Elementær statistikk*. Kompendium, NTNU.

- Wilkins, J. L. M. & Brand, B. R. (2004). Change in Preservice Teachers' Beliefs: An Evaluation of a Mathematics Methods Course. *School Science and Mathematics, 104*(5), 226-232. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2004.tb18245.x>
- Wæge, K. & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*. Universitetsforlaget.
- Yeager, D. S. & Dweck, C. S. (2012). Mindsets That Promote Resilience: When Students Believe That Personal Characteristics Can Be Developed. *Educational psychologist, 47*(4), 302-314. <https://doi.org/10.1080/00461520.2012.722805>
- Øiestad, G. (2011). *Selvfølelsen hos barn og unge*. Gyldendal.

Vedlegg

Vedlegg 1: Tilbakemelding fra NSD

Vedlegg 2: Informasjonsskriv til elever og foresatte

Vedlegg 3: Spørreskjema

Vedlegg 4a: Deskriptiv statistikk holdninger

Vedlegg 4b: Deskriptiv statistikk dynamisk tankesett

Vedlegg 4c: Deskriptiv statistikk statisk tankesett

Vedlegg 4d: Deskriptiv statistikk dynamisk tankesett

Vedlegg 5a: Korrelasjonsanalyse og reliabilitetstest for holdninger til matematikk

Vedlegg 5b: Korrelasjonsanalyse og reliabilitetstest for tankesett

Vedlegg 5c: Korrelasjonsanalyse for faglig selvtillit

Vedlegg 6: Histogram for utvalgte indikatorer for tankesett

Vedlegg 1: Tilbakemelding fra NSD



NSD sin vurdering

Prosjekttittel

Elevenes tankesett, holdninger og selvtillit i matematikk

Referansenummer

374256

Registrert

15.02.2021 av Camilla Sagelv Øyen - [REDACTED]

Behandlingsansvarlig institusjon

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet / Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap (SU) /
Institutt for pedagogikk og livslang læring

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Lillian Kirkvold, [REDACTED]

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Camilla Sagelv Øyen, [REDACTED]

Prosjektperiode

15.02.2021 - 31.08.2021

Status

29.03.2021 - Vurdert anonym

Vurdering (1)

29.03.2021 - Vurdert anonym

Det er vår vurdering at det ikke skal behandles direkte eller indirekte opplysninger som kan identifisere enkeltpersoner i dette prosjektet, så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet den 29.03.21 med vedlegg, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Prosjektet trenger derfor ikke en vurdering fra NSD.

HVA MÅ DU GJØRE DERSOM DU LIKEVEL SKAL BEHANDLE PERSONOPPLYSNINGER?

Dersom prosjektopplegget endres og det likevel blir aktuelt å behandle personopplysninger må du melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Vent på svar før du setter i gang med behandlingen av personopplysninger.

VI AVSLUTTER OPPFØLGING AV PROSJEKTET

Siden prosjektet ikke behandler personopplysninger avslutter vi all videre oppfølging.

Lykke til med prosjektet!

Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

Vedlegg 2: Informasjonsskriv til elever og foresatte

Vil du delta i forskningsprosjektet ” elevenes tankesett, holdninger og selvtillit i matematikk ”?

Dette er et spørsmål til deg om ditt barn kan delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke sammenhengene mellom elevenes tankesett, holdninger til matematikk og selvtillit i møte med matematikkfaget. I dette skrevet gir vi dere informasjon om målet for forskningsprosjektet og hva deltakelse vil innebære for ditt barn.

Formål

Dataene som samles inn i dette forskningsprosjektet skal brukes til en masteroppgave i spesialpedagogikk. Formålet med forskningsprosjektet er å få en større forståelse for elevenes tanker om og holdninger til matematikkfaget, og hvordan dette henger sammen med deres selvtillit i møte med matematikkfaget. Elevenes faglige selvtillit har betydning for deres læring, og å få større innsikt i elevenes tanker og holdninger vil derfor være viktig for å kunne legge til rette for læring i matematikk.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Institutt for pedagogikk og livslang læring ved NTNU er ansvarlig for forskningsprosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Alle elever på 4. og 7. trinn i kommunen inviteres til å delta i forskningsprosjektet.

Hva innebærer det for deg å delta?

Å delta i forskningsprosjektet innebærer at ditt barn svarer på et spørreskjema. Dette gjennomføres på skolen ved bruk av skolens datamaskiner, og det tar ca. 10 minutter. Spørreskjemaet inneholder spørsmål om kjønn, klassetrinn og ulike spørsmål om barnets tanker om matematikkfaget. Dersom du ønsker å se spørreskjemaet på forhånd kan du ta kontakt med klassens kontaktlærer. Det er anonymt å delta og spørreskjemaet vil ikke lagre IP-adresse eller annen nettidetifikator. Dermed er det ingen som vil få vite hva den enkelte elev har svart.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i forskningsprosjektet. Hvis du velger at ditt barn skal delta, kan du helt frem til gjennomføringen av spørreundersøkelsen trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Når ditt barn har svart på spørreskjemaet er det umulig for meg som forsker å spore et svar tilbake til eleven, og dermed er det umulig å fjerne svaret. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for ditt barn hvis dere ikke vil delta eller senere velger å trekke dere. Det vil heller ikke påvirke barnets forhold til lærere eller skolen. Dersom du ønsker å reservere ditt barn fra å delta i forskningsprosjektet, vil hen få et alternativt opplegg av lærer når spørreundersøkelsen gjennomføres. Dersom du ikke ønsker at ditt barn skal delta kan du fylle ut vedlagt svarslipp, som leveres til klassens kontaktlærer.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

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

- Masterstudent Camilla Sagelv Øyen og veileder Lillian Kirkvold vil ha tilgang til datamaterialet.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Forskningsprosjektet avsluttes i august 2021, og spørreundersøkelsen slettes når forskningsprosjektet avsluttes.

Dine rettigheter

Så lenge ditt barn deltar i forskningsprosjektet, har du rett til:

- innsyn i hvilke opplysninger som samles inn, og hva disse skal brukes til
- å takke nei til deltakelse på vegne av ditt barn

Hva gir oss rett til å behandle opplysninger om ditt barn?

Vi behandler opplysninger om ditt barn basert på ditt samtykke.

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

Hvor kan jeg finne ut mer?

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

- Masterstudent Camilla Sagelv Øyen ([REDACTED])
- Veileder Lillian Kirkvold ([REDACTED])
- Vårt personvernombud Thomas Helgesen ([REDACTED])

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

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

Med vennlig hilsen

Prosjektansvarlig
Lillian Kirkvold

Masterstudent
Camilla Sagelv Øyen

Jeg ønsker å reservere meg mot at mitt barn skal delta i spørreundersøkelse om elevenes tankesett, holdninger og selvtillit i matematikk.

*NB: Fylles kun ut dersom du **ikke** ønsker at ditt barn skal delta i spørreundersøkelsen.*

Navn på barn:

Signatur foreldre/foresatte:

Dato:

Vedlegg 4a: Deskriptiv statistikk holdninger

Tabell 9: Deskriptiv statistikk for holdninger for hele utvalget og splittet for kjønn og alder

Indikator	N	Gjennomsnitt	Skjevhet	Standardavvik	Missing
Jeg liker ikke matematikk (r)	114	3,61	-.18	1,58	1
Gutt	53	3,66	-.26	1,58	1
Jente	61	3,57	-.11	.20	0
4. klasse	33	3,88	-.50	1,54	1
7. klasse	81	3,51	-.06	1,59	0
Matematikk er gøy	114	3,67	-.28	1,47	1
Gutt	54	2,76	-.41	1,54	0
Jente	60	3,58	-.17	1,42	1
4. klasse	34	4,15	-.79	1,44	0
7. klasse	80	3,46	-.17	1,45	1
Matematikk er spennende og interessant	115	3,70	-.32	1,34	0
Gutt	54	3,67	-.25	1,44	0
Jente	61	3,72	-.40	1,25	0
4. klasse	34	3,85	-.36	1,40	0
7. klasse	81	3,63	-.32	1,32	0
Matematikk er kjedelig (r)	115	3,50	-.07	1,49	0
Gutt	54	3,57	-.07	1,57	0
Jente	61	3,44	-.11	1,42	0
4. klasse	34	3,94	-.55	1,47	0
7. klasse	81	3,32	.11	1,46	0
Jeg liker å lære matematikk	115	4,24	-.52	1,17	0
Gutt	54	4,26	-.45	1,20	0
Jente	61	4,23	-.61	1,15	0
4. klasse	34	4,47	.004	1,10	0
7. klasse	81	4,15	-.65	1,19	0
Matematikk er et vanskelig fag (r)	115	3,45	.01	1,37	0
Gutt	54	3,59	.18	1,35	0
Jente	61	3,33	-.11	1,39	0
4. klasse	34	3,94	-.53	1,39	0
7. klasse	81	3,25	.20	1,32	0

(r) indikatoren er reversert. Gjennomsnitt: 1= veldig uenig, 2= uenig, 3= litt uenig, 4= litt enig, 5= enig, 6= veldig enig.

Vedlegg 4b: Deskriptiv statistikk dynamisk tankesett

Tabell 10: Deskriptiv statistikk for dynamisk tankesett for hele utvalget og splittet for kjønn og alder

Indikator	N	Gjennomsnitt	Skjevhet	Standardavvik	Missing
Når jeg arbeider mye med matematikk kan jeg få til oppgaver jeg synes er vanskelig	114	4,81	-1,04	.97	1
Gutt	54	4,76	-.81	.93	0
Jente	60	4,85	-1,24	1,00	1
4. klasse	34	5,15	-2,01	1,08	0
7. klasse	80	4,66	-.73	.88	1
Når jeg arbeider med matematikk, kan jeg lære av de feilene jeg gjør	114	4,61	-.91	1,16	1
Gutt	54	4,59	-.76	1,21	0
Jente	60	4,63	-1,10	1,12	1
4. klasse	34	5,06	-1,69	1,28	0
7. klasse	80	4,43	-.80	1,05	1
Jeg kan bli flinkere i matematikk ved å fortsette å øve dersom jeg gjør feil	115	5,02	-1,56	.89	0
Gutt	54	4,98	-1,17	.83	0
Jente	61	5,05	-1,85	.94	0
4. klasse	34	5,26	-2,74	.96	0
7. klasse	81	4,91	-1,13	.84	0
Hvor flink jeg er i matematikk er noe jeg kan forandre	114	4,74	-1,08	.95	1
Gutt	53	4,75	-1,22	.94	1
Jente	61	4,72	-1,00	.97	0
4. klasse	34	5,06	-2,01	1,13	0
7. klasse	80	4,60	-.73	.84	1

Gjennomsnitt: 1= veldig uenig, 2= uenig, 3= litt uenig, 4= litt enig, 5= enig, 6= veldig enig.

Vedlegg 4c: Deskriptiv statistikk statistisk tankesett

Tabell 11: Deskriptiv statistikk for statistisk tankesett for hele utvalget og splittet for kjønn og alder

Indikator	N	Gjennomsnitt	Skjevhet	Standardavvik	Missing
Hvis det er noe jeg ikke får til i matematikk gir jeg fort opp	114	2,61	.57	1,29	1
Gutt	53	2,47	.64	1,19	1
Jente	61	2,72	.48	1,38	0
4. klasse	34	2,38	1,09	1,46	0
7. klasse	80	2,70	.34	1,22	1
Når jeg gjør feil i matematikk har jeg ingen tro på at jeg vil få det til, selv om jeg jobber mer	115	2,57	.69	1,26	0
Gutt	54	2,24	1,12	1,13	0
Jente	61	2,87	.39	1,31	0
4. klasse	34	2,35	1,08	1,51	0
7. klasse	81	2,67	.54	1,14	0
Jeg kan lære meg alt jeg vil i matematikk, bare jeg vil det nok (r)	115	2,19	1,17	1,13	0
Gutt	54	2,26	1,17	1,20	0
Jente	61	2,13	1,16	1,07	0
4. klasse	34	1,91	1,78	1,42	0
7. klasse	81	2,31	.85	.97	0

(r) indikatoren er reversert. Gjennomsnitt: 1= veldig uenig, 2= uenig, 3= litt uenig, 4= litt enig, 5= enig, 6= veldig enig.

Vedlegg 4d: Deskriptiv statistikk faglig selvtillit

Tabell 12: Deskriptiv statistikk for faglig selvtillit for hele utvalget og splittet for kjønn og alder

Indikator	N	Gjennomsnitt	Skjevhet	Standardavvik	Missing
Jeg lærer fort i matematikk	115	4,33	-.89	1,25	0
Gutt	54	4,52	-.91	1,18	0
Jente	61	4,16	-.87	1,31	0
4. klasse	34	4,65	-1,28	1,53	0
7. klasse	81	4,20	-.87	1,10	0
Jeg er rett og slett ikke flink i matematikk (r)	115	4,49	-.79	1,40	0
Gutt	54	4,81	-.73	1,24	0
Jente	61	4,20	-.73	1,48	0
4. klasse	34	4,79	-1,10	1,30	0
7. klasse	81	4,36	-.68	1,43	0
Jeg er flink til å løse vanskelige oppgaver i matematikk	114	3,96	-.57	1,28	1
Gutt	53	4,02	-.48	1,23	1
Jente	61	3,92	-.63	1,33	0
4. klasse	33	4,00	-.50	1,58	1
7. klasse	81	3,95	-.66	1,15	0
Jeg gjør det vanligvis bra i matematikk	115	4,51	-.93	1,08	0
Gutt	54	4,72	-.11	.88	0
Jente	61	4,33	-1,02	1,21	0
4. klasse	34	5,00	-1,69	1,04	0
7. klasse	81	4,31	-.87	1,03	0
Matematikk er vanskeligere for meg enn andre fag (r)	115	4,14	-.46	1,53	0
Gutt	54	4,15	-.26	1,52	0
Jente	61	4,13	-.64	1,55	0
4. klasse	34	4,47	-.94	1,65	0
7. klasse	81	4,00	-.29	1,47	0
Matematikk er vanskeligere for meg enn for mange andre i klassen (r)	115	4,34	-.71	1,55	0
Gutt	54	4,37	-.81	1,56	0
Jente	61	4,31	-.65	1,55	0
4. klasse	34	4,44	-.99	1,83	0
7. klasse	81	4,30	-.54	1,43	0
Matematikk gjør meg forvirret (r)	112	3,75	-.13	1,49	3
Gutt	54	4,13	-.41	1,40	0

Jente	58	3,40	.14	1,49	3
4. klasse	32	4,22	-.81	1,39	2
7. klasse	80	3,56	.11	1,50	1
Matematikk gjør meg utrygg (r)	115	4,76	-.99	1,24	0
Gutt	54	4,94	-.78	1,02	0
Jente	61	4,59	-.90	1,39	0
4. klasse	34	5,12	-1,65	1,30	0
7. klasse	81	4,60	-.83	1,19	0
Læreren min sier at jeg er flink i matematikk	115	4,74	-.96	1,04	0
Gutt	54	4,80	-1,04	1,09	0
Jente	61	4,70	-.94	1,01	0
4. klasse	34	5,09	-2,01	1,08	0
7. klasse	81	4,59	-.65	1,00	0

(r) indikatoren er reversert. Gjennomsnitt: 1= veldig uenig, 2= uenig, 3= litt uenig, 4= litt enig, 5= enig, 6= veldig enig.

Vedlegg 5a: Korrelasjonsanalyse og reliabilitetstest for holdninger til matematikk

Tabell 13: Korrelasjonsanalyse og reliabilitetstest for indikatorer under komponent 1

	1	2	3	4	5	6	7
1 Jeg liker ikke matematikk (r)	1	.84**	.75**	.81**	.71**	.42**	.37**
2 Matematikk er gøy		1	.72**	.74**	.70**	.46**	.41**
3 Matematikk er spennende og interessant			1	.67**	.73**	.29**	.35**
4 Matematikk er kjedelig (r)				1	.62**	.39**	.33**
5 Jeg liker å lære matematikk					1	.33**	.42**
6 Matematikk er et vanskelig fag (r)						1	.23*
7 Matematikken vi lærer på skolen er viktig å kunne også etter skoletid							1
Cronbach´s alfa	.90						

Pearson korrelasjon. Tohalet test. *signifikant ved p-verdi < .05. **signifikant ved p-verdi < .01. (r) indikatoren er reversert.

Tabell 14: Korrelasjonsanalyse og reliabilitetstest for indikatorer under komponent 2

	1	2	3
1 Å ha gode matematikkunnskaper vil hjelpe meg med å få jobb når jeg er ferdig på skolen	1	.56**	.32**
2 Det er viktig å lære matematikk for å få en god jobb		1	.44**
3 Matematikken vi lærer på skolen er viktig å kunne også etter skoletid			1
Cronbach´s alfa	.72		

Pearson korrelasjon. Tohalet test. **signifikant ved p-verdi < .01.

Vedlegg 5b: Korrelasjonsanalyse og reliabilitetstest for tankesett

Tabell 15: Korrelasjonsanalyse og reliabilitetstest for indikatorer under komponent 1

	1	2	3	4	5	6
1 Når jeg arbeider mye med matematikk kan jeg få til oppgaver jeg synes er vanskelig	1	.52**	.64**	.48**	.28**	.52**
2 Når jeg arbeider med matematikk, kan jeg lære av de feilene jeg gjør		1	.66**	.41**	.29**	.53**
3 Jeg kan bli flinkere i matematikk ved å fortsette å øve dersom jeg gjør feil			1	.43**	.29**	.67**
4 Hvor flink jeg er i matematikk er noe jeg kan forandre				1	.16	.32**
5 Alle kan bli gode i matematikk					1	.28**
6 Jeg kan lære meg alt jeg vil i matematikk, bare jeg vil det nok						1
Cronbach´s alfa for indikator 1-4	.81					
Cronbach´s alfa for indikator 1-6	.81					

Pearson korrelasjon. Tohalet test. **signifikant ved p-verdi < .01.

Tabell 16: Korrelasjonsanalyse og reliabilitetstest for indikatorer under komponent 2

	1	2	3
1 Noen gjør det bra i matematikk, mens andre ikke gjør det bra uansett hvor hardt de prøver	1	.31**	.29**
2 Noen forstår matematikk, mens andre vil aldri forstå matematikk		1	.20*
3 Alle kan bli gode i matematikk (r)			1
Cronbach´s alfa	.53		

Pearson korrelasjon. Tohalet test. *signifikant ved p-verdi < .05. **signifikant ved p-verdi < .01. (r) indikatoren er reversert.

Tabell 17: Korrelasjonsanalyse og reliabilitetstest for indikatorer under komponent 3

	1	2	3
1 Hvis det er noe jeg ikke får til i matematikk gir jeg fort opp	1	.64**	.45**
2 Når jeg gjør feil i matematikk har jeg ingen tro på at jeg vil få det til, selv om jeg jobber mer		1	.57**
3 Jeg kan lære meg alt jeg vil i matematikk, bare jeg vil det nok (r)			1
Cronbach´s alfa	.79		

Pearson korrelasjon. Tohalet test. **signifikant ved p-verdi < .01 (r) indikatoren er reversert.

Vedlegg 5c: Korrelasjonsanalyse for faglig selvtillit

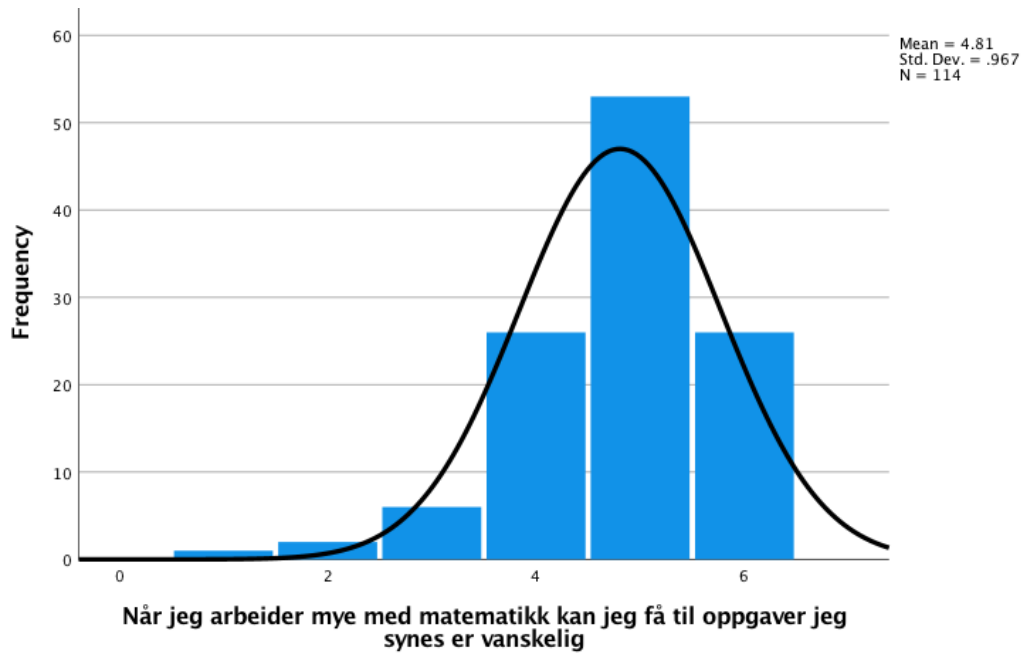
Tabell 18: Korrelasjonsanalyse for faglig selvtillit

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 <i>Jeg lærer fort i matematikk</i>	1	.71**	.69**	.58**	.55**	.61**	.68**	.52**	.55**
2 <i>Jeg er flink til å løse vanskelige oppgaver i matematikk</i>		1	.66**	.54**	.52**	.60**	.63**	.70**	.54**
3 <i>Jeg gjør det vanligvis bra i matematikk</i>			1	.56**	.51**	.56**	.70**	.56**	.54**
4 <i>Læreren min sier at jeg er flink i matematikk</i>				1	.50**	.45**	.48**	.46**	.35**
5 <i>Matematikk gjør meg forvirret (r)</i>					1	.69**	.61**	.56**	.61**
6 <i>Matematikk er vanskeligere for meg enn andre fag (r)</i>						1	.61**	.62**	.58**
7 <i>Jeg er rett og slett ikke flink i matematikk (r)</i>							1	.64**	.57**
8 <i>Matematikk er vanskeligere for meg enn for mange andre i klassen (r)</i>								1	.56**
9 <i>Matematikk gjør meg utrygg (r)</i>									1

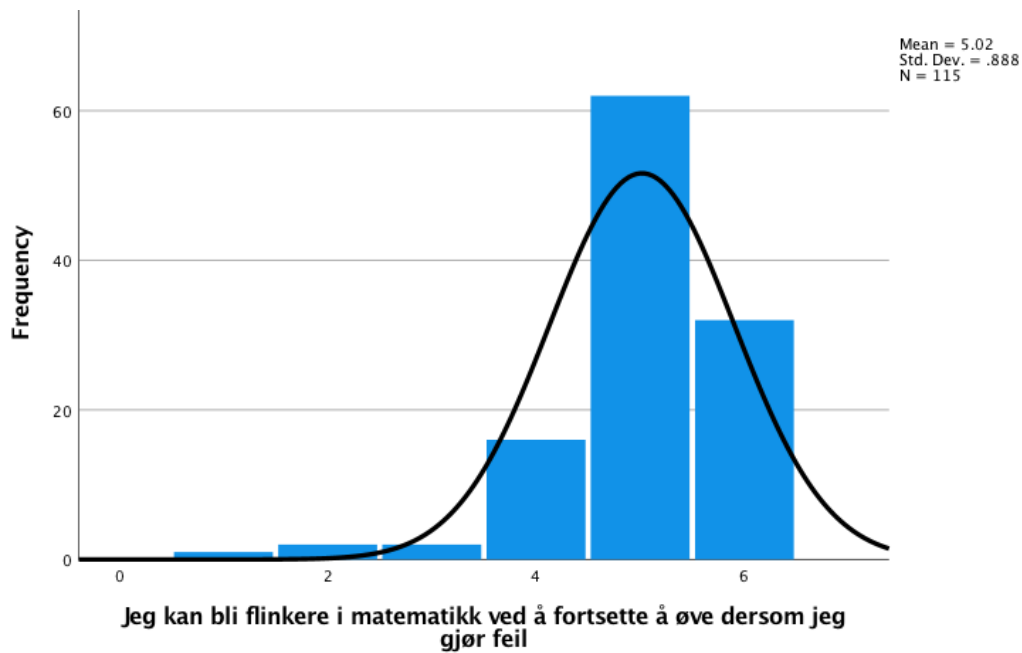
Pearson korrelasjon. Tohalet test. **signifikant ved p-verdi < .01. (r) indikatoren er reversert.

Vedlegg 6: Histogram for utvalgte indikatorer for tankesett

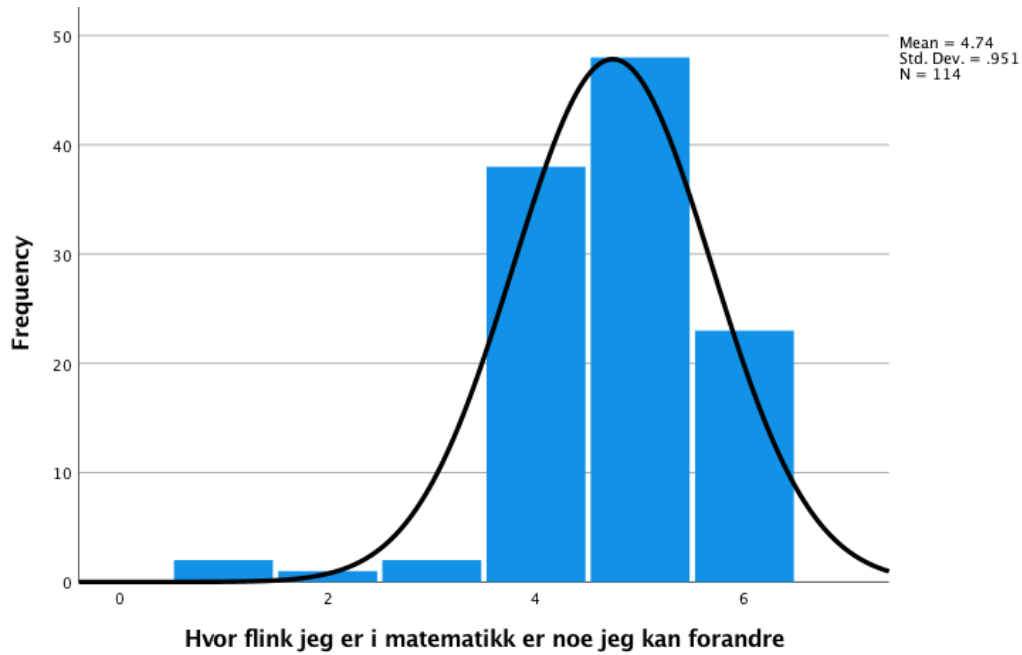
Figur 9: Histogram for indikatoren «når jeg arbeider mye med matematikk kan jeg få til oppgaver jeg synes er vanskelig»



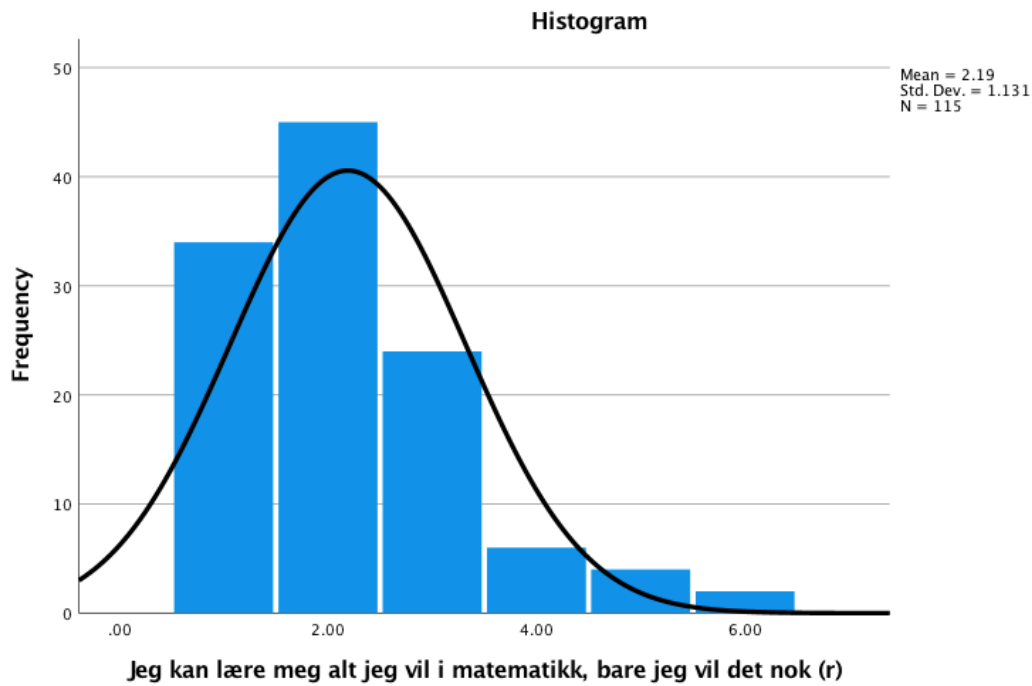
Figur 10: Histogram for indikatoren «jeg kan bli flinkere i matematikk ved å fortsette å øve dersom jeg gjør feil»



Figur 11: Histogram for indikatoren «hvor flink jeg er i matematikk er noe jeg kan forandre»



Figur 12: Histogram for indikatoren «jeg kan lære meg alt jeg vil i matematikk, bare jeg vil det nok (r)»



(r) indikatoren er reversert.

