



Fakultetet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning

«Ikke plag meg, ikke spør meg, vær så snill!»

En kvalitativ undersøkelse av sammenhengen mellom læreres forståelse av matematikkangst og deres håndtering av elever med matematikkangst.

Marius Røsok & Simon Isaksen

Masteroppgave i matematikdidaktikk 5-10. trinn, LER-3903, mai 2024

Sammendrag

På bakgrunn av egne erfaringer i praksis ønsket vi å undersøke temaet matematikkangst. I Norge er det generelt lite forskning på matematikkangst, mens det i internasjonal forskning i hovedsak har vært undersøkt hvordan matematikkangst påvirker elevers prestasjoner i matematikkfaget. PISA-undersøkelsen fra 2022 viste at 52% av norske elever svarte at de hadde matematikkangst. Dette gjorde at vårt søkelys ble rettet mot lærerne, da det er de som skal håndtere disse elevene. Vi ønsket å undersøke deres forståelse for matematikkangst og hvordan det påvirket deres håndteringsarbeid. Ved bruk av en kasusstudie med intervju som metode ønsket vi å besvare følgende problemstilling: *«Hvordan kan læreres forståelse av matematikkangst påvirke deres tilnærming til undervisning og støtte for elever med matematikkangst?»*.

I dette prosjektet så vi at lærernes forståelse påvirket hvordan de håndterte elever med matematikkangst. Våre funn indikerer at lærerne hadde en lav grad av forståelse for den kognitive dimensjonen av matematikkangst, noe som viste seg å svekke deres håndteringsarbeid. Ved ikke å ha den fulle forståelsen for matematikkangstens to dimensjoner vil ikke lærerne ha tilstrekkelige strategier for å tilrettelegge for elever med matematikkangst.

Nøkkelord: Matematikkangst, læreres forståelse, håndteringsarbeid, kasusstudie

Forord

Arbeidet med dette prosjektet har vært veldig givende og informativt, men også utfordrende til tider. Vi ville dog ikke vært foruten denne erfaringen, da den har gitt oss gode innblikk i samarbeidets muligheter og fallgruver. Dette prosjektet har gitt oss gode leksjoner i når man skal være en god medstudent, med faglige diskusjoner, men også når man skal være et oppmuntrende, omsorgsfullt medmenneske.

Vi har gjennom arbeidet med prosjektet vært avhengig av flere enkeltpersoner som har vært helt avgjørende for at gjennomføringen ble en realitet. Vår veileder har gjennom hele prosessen støttet oss eksemplarisk med å strukturere prosjektet, men også arbeidet. Din veiledning har vært avgjørende for gjennomføringen av både planlegging og skriveprosessen. I tillegg vil vi takke faglærerne som deltok i prosjektet vårt. Uten dere hadde ikke dette vært mulig, og vi setter stor pris på at dere tok dere tiden, i en ellers travel hverdag, med å hjelpe oss.

Til slutt vil vi takke alle som har støttet oss gjennom det siste studieåret. Familie, venner og medstudenter har bidratt til at dette året har blitt mindre stressende, og en alt-i-alt positiv opplevelse. I tillegg vil vi rette en takk til legene ved Hammerfest sykehus, som måtte bruke litt tid på å få Simon på beina etter en uke med lungebetennelse.

Marius Røsok & Simon Isaksen

2024, Tromsø

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	1
1.1	Bakgrunn	1
1.2	Aktualitet	2
1.3	Problemstilling.....	3
1.4	Oppgavens oppbygging	3
2	Teori og tidligere forskning.....	4
2.1	Matematikkangst	4
2.1.1	Affektiv og kognitiv matematikkangst.....	4
2.2	Årsaker til matematikkangst.....	6
2.2.1	Tidligere negative opplevelser	6
2.2.2	Tankesett og holdninger til matematikk.....	7
2.2.3	Foreldrefaktoren	8
2.3	Konsekvenser av matematikkangst	9
2.3.1	Unngåelsesatferd	9
2.3.2	Lav selvtillit og negativ selvfølelse.....	10
2.3.3	Reduserte prestasjoner.....	11
2.3.4	Samhandling konsekvenser	11
2.4	Håndtering av matematikkangst	12
2.4.1	Fagfornyelsen	12
2.4.2	Undervisning	13
3	Metode.....	22
3.1	Forskningsdesign og metode	22
3.1.1	Kvalitativ forskning.....	22
3.1.2	Kasusstudie.....	23
3.1.3	Utvalg	24
3.2	Datainnsamling	25

3.2.1	Semistrukturert intervju.....	26
3.2.2	Intervjuguide	27
3.2.3	Utvikling av temaer	28
3.2.4	Gjennomføring av intervjuer	29
3.3	Dataanalyse.....	30
3.4	Validitet og Reliabilitet	32
3.4.1	Indre validitet	32
3.4.2	Ytre validitet.....	33
3.4.3	Indre reliabilitet	33
3.4.4	Ytre reliabilitet	34
3.4.5	Etiske retningslinjer.....	34
4	Analyse.....	36
4.1	Lærernes forståelse for matematikkangstbegrepet	36
4.2	Lærernes forståelse – årsaker til matematikkangst.....	39
4.2.1	Oppsummering – Årsaksforståelse.....	43
4.3	Lærernes forståelse – konsekvenser av matematikkangst	45
4.3.1	Oppsummering - Konsekvensforståelse.....	50
4.4	Lærernes forståelse – håndtering av elever med matematikkangst.	51
4.4.1	Kommunikasjon og forebygging.....	52
4.4.2	Endring i undervisning	55
4.4.3	Andre måter å fremme matematikkundervisningen	58
5	Diskusjon.....	61
5.1	Diskusjon - Lærerens forståelse for matematikkangst, årsaker og konsekvenser	61
5.1.1	Lærerens forståelse for matematikkangstens to dimensjoner	61
5.1.2	Lærernes forståelse – Årsaker til matematikkangst	63
5.1.3	Lærernes forståelse – Konsekvenser av matematikkangst.....	67

5.1.4	Oppsummering - lærerens forståelse for dimensjonene, årsaker og konsekvenser	70
5.2	Lærerens håndtering av elever med matematikkangst	70
5.2.1	Lærernes håndtering – Forutse	71
5.2.2	Lærernes håndtering - Observasjon, utvelgelse og sekvensering	72
5.2.3	Lærernes håndtering - Sammenkobling	78
5.2.4	Oppsummering – Lærernes håndtering av elever med matematikkangst	80
6	Avsluttende tanker.....	82
6.1	Våre tanker om prosjektet.....	82
6.2	Svar på problemstilling.....	82
6.3	Veien videre.....	83
	Referanseliste	85
	Vedlegg 1 – Godkjenning fra Sikt.....	90
	Vedlegg 2 – Infoskriv og samtykkeskjema	91
	Vedlegg 3 – Intervjuguide.....	94

1 Innledning

Som avsluttende prosjekt for vår studiegang hos UiT – Norges arktiske universitet, har vi valgt å fordype oss innenfor matematikkfaget, nærmere bestemt matematikkangst. I denne oppgaven vil vi se nærmere på hvordan matematikkangst påvirker elever, samt undersøke hvor godt norske matematikklærere er stilt med tanke på å møte denne problematikken. Vi vil undersøke to faktorer: Hvor god forståelse har norske matematikklærere for matematikkangst, og hvordan denne forståelsen påvirker deres håndtering av elever med matematikkangst. I dette kapittelet vil vi gi en liten oversikt over vår bakgrunn for valg av tema, samt valg av problemstilling med påfølgende begrunnelse.

1.1 Bakgrunn

Vi har en forholdsvis lik bakgrunn hva angår erfaring i læreryrket. Begge har hatt vikarjobber ved siden av studiene, noe som har gitt oss et viktig innblikk i hvordan skolen fungerer, samt hvordan man kan utøve undervisning. I tillegg har det vist oss hvilke utfordringer elever kan ha i matematikkundervisningen. Matematikkangst var et begrep vi først ble kjent med senere i studieløpet, i samtaler med andre fagpersoner. I og med at vi ikke hadde blitt introdusert for det på lærerstudiet ønsket vi å undersøke hvilken forståelse norske matematikklærere hadde om matematikkangst. Dersom deres studieløp ligner det vi har gjennomgått er sjansen liten for at de har fått opplæring i det, basert på våre erfaringer. Deres kunnskap vil dermed være et resultat av hvilke erfaringer de har med seg fra arbeidslivet. Vi ønsket derfor gjennom vårt prosjekt å tilegne oss mer kunnskap om matematikkangst, samt se hvor avgjørende denne kunnskapen er for å sikre at elever får tilstrekkelig oppfølging på skolen.

Det første vi gjorde var å undersøke omfanget av matematikkangst i norske klasserom. PISA-undersøkelsen fra 2022 viste at hele 52% av de norske elevene som gjennomførte den oppga at de hadde matematikkangst (Jensen et al., 2023). Dette bekrefter ikke bare matematikkangstens tilstedeværelse i norske klasserom, men det kan også sette spørsmålsteget ved norske matematikklæreres kunnskap om temaet. Vi valgte derfor å rette vårt prosjekt mot læreren, og hans rolle i klasserommet. Vi ønsket å undersøke hvordan lærerens kunnskap og forståelse av matematikkangst påvirket deres evne til å støtte og tilpasse for elever med matematikkangst.

Denne undersøkelsen ble gjennomført for å spre budskapet om viktigheten av at matematikklærere har god kunnskap om matematikkangst, samt å vise hvilke konsekvenser det kan ha dersom læreren ikke har det. Matematikkangst er et tema det er forsket mye på, på verdensbasis. Det er derimot veldig lite forskning på matematikkangst i norske klasserom, noe som kan ha betydning for hvor kjent matematikkangst er for norske matematikklærere. Den forskningen vi har funnet har stort sett vært masteroppgaver der fokuset har vært forebygging av matematikkangst eller matematikkangst som fenomen. Vårt prosjekt vil forsøke å gi et innsyn i dette, i tillegg til å belyse hvor avgjørende forståelsen for matematikkangst er, for å kunne både identifisere og håndtere elever med matematikkangst. I tillegg til å kartlegge et utvalg læreres forståelse vil prosjektet gi et innblikk i hvordan lærere kan, og burde jobbe med denne problematikken. Vi ser derfor på vårt prosjekt som en ressurs for norske matematikklærere, noe som også er grunnen til at vi har lagt fokuset på læreren.

1.2 Aktualitet

Som nevnt kom det nylig frem at 52% av norske elever som gjennomførte PISA-undersøkelsen i 2022 oppga at de har matematikkangst (Jensen et al., 2023). Når det i tillegg kommer frem at norske elever gjør det stadig dårligere i matematikk, kan det være mulig det er en sammenheng. Det at så mange elever sliter med matematikkangst er noe norske skoler burde ta på største alvor. Jensen et al. (2023) viser videre til at matematikkangsten har økt de siste 10 årene. Videre kommer det også frem at norske elever har høyest grad av matematikkangst i Norden.

Det at andelen norske elever med matematikkangst har vist seg å øke over denne perioden kan tyde på at det er en problemstilling den norske skolen ikke har klart å ta på alvor. Dette gjenspeiles videre i norske elevers resultater i matematikk, der en av tre elever scorer på laveste nivå (Jensen et al., 2023). Dette kan selvfølgelig være et sammensatt problem, men når forskningen viser at matematikkangst virker negativt på elevers prestasjoner er det på høy tid at det gjøres tiltak som gjør skolene og lærerne bedre rustet til å håndtere denne problematikken.

1.3 Problemstilling

Målet med vår oppgave er å belyse sammenhengen mellom læreres forståelse for matematikkangst, og deres evne til å håndtere elever med matematikkangst. For å finne svar på dette har vi valgt problemstillingen:

«Hvordan kan læreres forståelse av matematikkangst påvirke deres tilnærming til undervisning og støtte for elever med matematikkangst?»

For å komme frem til et svar på denne problemstillingen har vi valgt å dele den opp i to forskningsspørsmål:

«Hvordan er norske matematikklæreres forståelse for begrepet matematikkangst, årsaker til matematikkangst og konsekvenser av det.»

«Hvordan håndterer matematikklærere elever med matematikkangst?»

Hensikten med undersøkelsen er å undersøke norske matematikklæreres forståelse for matematikkangst, og hvordan de jobber med elever som har matematikkangst. Videre vil vi se på hvordan deres forståelse påvirker deres valg i møte med utsatte elever. Ved å svare på disse spørsmålene vil vi kunne si noe om hvordan deres forståelse for matematikkangst påvirker deres tilnærming til undervisning, og evnen til å støtte elever med matematikkangst.

1.4 Oppgavens oppbygging

I denne oppgaven vil vi i kapittel 2 se på hvilken teori og tidligere forskning som er relevant for oppgaven. I kapittel 3 vil vi gjøre rede for hvilke valg vi har tatt i forhold til oppgavens design, metode for datainnsamling og analyse, styrker og svakheter ved oppgaven, og etiske retningslinjer. Vi har i kapittel 4 valgt å gjøre en grundig analyse av alle våre funn. Dette gjør at vi i kapittel 5 kan ha en mer direkte, og lite gjentakende diskusjon. Vi vil avslutte oppgaven med våre refleksjoner fra arbeidet med studien, svare på problemstillingen samt komme med våre tanker om veien videre.

2 Teori og tidligere forskning

Matematikkangst er et fenomen som stadig blir mer aktuelt i norske klasserom. I PISA-undersøkelsen fra 2022 svarte 52% av de norske elevene at de har matematikkangst (Jensen et al., 2023). Denne angstformen kan ha en sterk innvirkning på elevers resultater i matematikk, forholdet de har til matematikk eller fremtidige karrierevalg (Hembree, 1990). Da den nye læreplanen kom i 2020 ønsket man i matematikkfaget at den skulle sørge for at elever ble bedre problemløsere samt at de utviklet en dypere forståelse for matematikkfaget (Utdanningsdirektoratet, 2023b). Resultatene fra PISA-undersøkelsen i 2022 viser derimot at norske elever gjør det dårligere i matematikk enn sine forgjengere (Jensen et al., 2023). Her kommer det også frem at mange elever svarer at de har matematikkangst. Vi vil derfor se på hva matematikkangst er, og hvilke strategier lærere burde benytte for både å forebygge og håndtere matematikkangst hos elever.

2.1 Matematikkangst

Matematikkangst defineres som en følelse av spenning, bekymring eller frykt som påvirker matematikkprestasjonen (Ashcraft, 2002). *Tallangst* er en av de tidligste betegnelsene på matematikkangst i forskning (Dreger & Aiken, 1957). 10 år senere kom det en ny definisjon som tok for seg prøveangst innenfor matematikkfaget (Liebert & Morris, 1967). De delte prøveangst inn i to dimensjoner, en affektiv og en kognitiv dimensjon. Den affektive dimensjonen pekte på de emosjonelle, autonome reaksjonene som kan oppstå i en testsituasjon, mens den kognitive dimensjonen pekte på bekymringen for å gjøre det dårlig (Liebert & Morris, 1967). Senere kom Wigfield & Meece (1988) ut med en bredere definisjon for matematikkangst som omfattet både det Dreger & Aiken (1957) omtalte som tallangst, og Liebert & Morris (1967) sin definisjon av prøveangst. Deres definisjon deltes også inn i en affektiv og en kognitiv dimensjon. Vi ser at begge definisjonene fortsatt brukes i forskning. Liebert & Morris (1967) sin dimensjon er mest hensiktsmessig å bruke når man ser på matematikkangst i prøvesituasjoner, mens Wigfield & Meece (1988) sin definisjon retter seg mer mot matematikkangst i undervisningssituasjoner.

2.1.1 Affektiv og kognitiv matematikkangst

For å belyse disse dimensjonene har vi valgt å dele dem opp, før vi så redegjør for samspillet mellom dem. Den affektive dimensjonen av matematikkangst kan defineres som de emosjonelle, autonome reaksjonene som oppstår i matematiske situasjoner (Wigfield &

Meece, 1988). Disse reaksjonene oppleves som angst, frykt eller stress og kan komme frem som økt hjertefrekvens, svimmelhet, økt svetteproduksjon eller kvalme (Wigfield & Meece, 1988). Liebert & Morris (1967) fant liten til ingen sammenheng mellom affektiv matematikkangst og reduserte prøve-prestasjoner i sin studie. Wigfield & Meece (1988) nevner derimot at disse reaksjonene vil virke negativt i matematiske situasjoner som ikke er testrelaterte. De ubehagelige følelsene vil gjøre at elevene forsøker å unngå matematikken, for eksempel ved å skulke timen, eller melde seg ut av undervisningen (Hembree, 1990). Den affektive dimensjonen vil dermed være enklere å identifisere, da elevene med affektiv matematikkangst gir fysisk uttrykk for den ukomfortable situasjonen.

Kognitiv matematikkangst kan knyttes til bekymringsfulle, negative tanker knyttet til utførelsen av matematiske oppgaver (Wigfield & Meece, 1988). Eksempler på slike tanker er negative tanker knyttet til egen kompetanse, en frykt for å gjøre det dårlig, eller lav forventning til egen mestring i faget (Ashcraft & Moore, 2009). Liebert & Morris (1967) kom frem til at den kognitive dimensjonen påvirket testresultater negativt da de negative tankene hindret elevene fra å benytte arbeidsminnet. Wigfield & Meece (1988) viser derimot til at de bekymrede, negative tankene kan fungere som motivasjon når eleven jobber med matematikk utenfor testsituasjoner. Frykten for å gjøre det dårlig i matematikkfaget, og de konsekvensene det kan ha, gjorde at elevene la inn en ekstra innsats med matematikken for å gjøre det best mulig i faget (Wigfield & Meece, 1988). I PISA-undersøkelsen fra 2022 svarte 64% av norske elever at de var redde for å få dårlige karakterer i matematikk (Jensen et al., 2023). Denne bekymringen for å gjøre det svakt i matematikken er et godt eksempel på hvordan den kognitive dimensjonen av matematikkangst kan komme frem. Det viser også at andelen norske elever med kognitiv matematikkangst kan være meget høy.

De to dimensjonene virker omvendt av hverandre basert på om eleven befinner seg i en læringssituasjon eller en testsituasjon. Dette kan derfor være helt avgjørende for om elevens matematikkangst vil hindre dem fra å gjennomføre arbeid, eller hindre dem fra å benytte arbeidsminnet på en prøve. Et annet viktig aspekt er at de to dimensjonene kan forsterke hverandre. En negativ mestringsforventning kan føre til at elevene opplever økt spenning, bekymring eller frykt for faget, noe som igjen kan føre til negative tanker rundt egen mestring (Lyons & Beilock, 2012). Det er derfor avgjørende at man som lærer har forståelse for begge dimensjonene dersom man skal kunne ha en dypere forståelse for matematikkangst og hvordan den virker på elevene.

2.2 Årsaker til matematikkangst

Å vite hvor fallgruvene er kan være helt avgjørende for å forhindre at angsten oppstår. Teorien og tidligere forskning legger vekt på tre faktorer som kan forårsake matematikkangst. Disse er tidligere negative opplevelser, tankesett og holdninger til matematikkfaget, og foreldrefaktoren.

2.2.1 Tidligere negative opplevelser

Den første årsaken vi skal se på er tidligere negative opplevelser. En av de største faktorene til matematikkangst er lavt mestringsnivå i matematikk, liten grad av motivasjon eller et svakt arbeidsminne (Ashcraft & Moore, 2009). De nevner videre at alle disse faktorene henger sammen. Et svakt arbeidsminne kan føre til liten grad av mestring, som videre kan være kritisk for elevens motivasjon i faget (Ashcraft & Moore, 2009). Når eleven blir eldre, vil også matematikken bli mer avansert. Dette vil føre til at eleven vil få flere negative opplevelser i faget jo eldre hen blir, noe som igjen kan være med på å utvikle matematikkangst (Hembree, 1990). Dette støttes også av Ashcraft & Moore (2009) som nevner at eleven gjennom alle disse negative opplevelse vil begynne å utvikle et negativt forhold til matematikken, som videre kan utvikle seg til matematikkangst. Elever som går fra hver matematikktime uten å oppleve mestring vil derfor ha større sannsynlighet for å utvikle matematikkangst. Dersom elevene opplever liten grad av mestring over en lengere periode vil de etter hvert utvikle en lav mestringsforventning. Mestringsforventningen sier noe om elevenes tro på at de vil kunne mestre matematikken (Bandura, 1977). Tobias (1985) kommer med samme konklusjon. Han mener at matematikkangst kan være et resultat av de negative minnene rundt egen mestring som elevene bærer på. Disse negative minnene kan i verste fall endre elevenes syn på seg selv, og egne matematikkferdigheter (Jain & Dawson, 2009). De negative opplevelsene elevene drar med seg fra klasserommet kan med andre ord svekke elevens totale selvbilde. Forskning tyder også på at det er en sterk sammenheng mellom elever matematiske selvbilde og matematikkangst (Dowker et al., 2016; Hembree, 1990; Jain & Dawson, 2009; Pajeres & Miller, 1994). Elevenes tidligere negative opplevelser vil gjennom å svekke deres matematiske selvbilde kunne være starten på å utvikle matematikkangst. Ser vi dette opp mot PISA-undersøkelsen fra 2022 kan det tyde på at mange elever sliter med sitt matematiske selvbilde. Hele 58% svarer at de er bekymret for at matematikktimene skal bli for vanskelige for dem (Jensen et al., 2023). Denne negative tankegangen vil kunne være et resultat av at elevene har opplevd minimal mestring over en lengre periode i matematikken, noe som videre har ført til lav mestringsforventning.

2.2.2 Tankesett og holdninger til matematikk

Den neste faktoren vi skal se på omtales av Boaler & Dweck (2016) som matematiske tankesett. De deler matematiske tankesett inn i et statisk (fixed) og dynamisk (growth) tankesett. Elever med et statisk tankesett har en oppfatning av at kunnskap er en gave man enten har eller ikke har (Boaler & Dweck, 2016, s. 5). Et statisk tankesett vil kunne føre til at elevene gir opp raskere i møte med utfordrende oppgaver, da de mener at matematikkferdigheter er noe de ikke innehar, noe som gjør at de ikke vil klare å løse utfordringene samme hvor hardt de prøver (Boaler & Dweck, 2016, s. 6).

Elever med et dynamisk tankesett beskrives som en klar motsetning til disse elevene. Et dynamisk tankesett defineres som en tro på at matematiske evner er noe man tilegner seg gjennom en utholdende egeninnsats (Boaler & Dweck, 2016, s. 6). Det kjennetegnes ved at man holder ut lenger i møte med utfordringer, noe som gjør at matematikkferdighetene utvikles gjennom arbeid med faget (Boaler & Dweck, 2016, s. 6). I en studie gjengitt av Boaler & Dweck (2016) kom det frem at elever med et dynamisk tankesett generelt sett gjorde det merkbart bedre enn elevene med et statisk tankesett. De viser til at et statisk tankesett på generell basis fører til dårligere resultater. Et annet interessant aspekt som tas opp er hvilken påvirkningskraft læreren har på elevenes tankesett. Lærerens tankesett og holdninger til matematikkfaget kan være med å forme elevenes tankesett og holdninger (Boaler & Dweck, 2016). Med andre ord vil en lærer med et dynamisk tankesett i større grad påvirke sine elevers tankesett og holdninger positivt, mens en lærer med et statisk tankesett vil påvirke sine elever negativt.

Dersom en elev med statisk tankesett begynner å utvikle negative holdninger vil det kunne by på ytterligere utfordringer for eleven. Hembree (1990) skriver at elever med matematikkangst ofte har negative holdninger til matematikkfaget. Som nevnt over vil et statisk tankesett føre til lavere utholdenhet med faget i tillegg til tanker om at matematikkferdigheter er en gave man enten har, eller ikke har. Dette kan videre føre til at elevenes holdninger til matematikkfaget endrer seg (Boaler & Dweck, 2016). Dersom elevene utvikler et negativt syn på matematikken vil det videre kunne føre til matematikkangst (Hembree, 1990). Dette viser viktigheten av at lærere innehar en god forståelse av matematiske tankesett og hvordan de kan virke på elevene. Læreren er som nevnt med på å forme elevenes tankesett, både positivt og negativt (Boaler & Dweck, 2016). Dersom læreren har et statisk tankesett og overfører dette til sine elever kan det være starten på en utvikling som ender i matematikkangst. Det er

vanskelig å si hvilken dimensjon av matematikkangst elevene vil være i faresonen for å utvikle. Ifølge Raaheim (2019) består holdninger av tre komponenter. To av disse er kognisjon og affekt, noe som kan peke på at eleven kan være i faresonen for å utvikle begge dimensjonene av matematikkangst.

2.2.3 Foreldrefaktoren

I en studie der man undersøkte årsaker til matematikkangst kom Ramirez et al. (2018) frem til at foreldrene spilte en stor rolle i barns utvikling av matematikkangst. Resultatene viste at elever med sterkt engasjerte foreldre hadde en lavere grad av matematikkangst enn de elevene med uengasjerte foreldre (Ramirez et al., 2018). Dette funnet viste seg derimot å være todelt. Om foreldrene har en lav grad av matematikkangst vil deres involvering i elevenes skolearbeid være utelukkende positivt, men dersom foreldrene har en høyere grad av matematikkangst vil det være en større sannsynlighet for at de «smitter» matematikkangsten videre over på barna (Ramirez et al., 2018). De beskriver flere grunner til at dette kan være tilfelle.

Foreldre med en høyere grad av matematikkangst kan underbevisst overføre sine negative holdninger til matematikkfaget over til barna, mens en annen grunn kan være at foreldrene bruker ukjente metoder når de hjelper barnet (Boaler & Dweck, 2016; Ramirez et al., 2018). Ved å innføre metoder barnet ikke er kjent med kan man stå i fare for å gjøre matematikken mer komplisert enn hva den egentlig er. Dette kan være med på å gjøre barnet frustrert, ved at noe som kanskje bare var uklart for eleven nå virker helt umulig (Ramirez et al., 2018). De skriver videre at fraser som «matte er så vanskelig» eller «dette kommer jeg aldri til å få til» er noe barnet kan ta skade av da de kanskje adopterer dem og drar dem med seg videre i livet (Ramirez et al., 2018). Dette viser nødvendigheten av å ha en god forståelse for hvilke årsaker som kan føre til matematikkangst. Det vil kunne hjelpe læreren med å forebygge da hen vet hvilke fallgruver som eksisterer. Matematikkangst er ikke noe som bare utvikler seg på skolen. Det kan oppstå i flere miljøer i elevenes liv. Det holder derfor nødvendigvis ikke at læreren forsøker å bygge gode holdninger i klasserommet dersom foreldrene ikke spiller på lag. Foreldrene er barnas viktigste rollemodeller, noe som videre gjør det mer sannsynlig at de vil adoptere deres holdninger, og ignorere lærerens holdninger.

2.3 Konsekvenser av matematikkangst

Vi vil her legge frem teori og forskning knyttet til konsekvenser av matematikkangst. Dette gjør vi av flere grunner. For det første ønsker vi å vise hvor alvorlig matematikkangst kan være for barn og deres fremtid. For det andre fordi vi mener det er nødvendig for å skape et mer helhetlig bilde av hva matematikkangst er, og hvordan det kan identifiseres. Tidligere forskning peker i hovedsak mot tre overordnede konsekvenser av matematikkangst. Vi vil her legge de frem, før vi ser på hvordan disse kan påvirke hverandre.

2.3.1 Unngåelsesatferd

Den første konsekvensen vi skal se på er ifølge Hembree (1990) den mest alvorlige. Elever som opplever en følelse av spenning, bekymring eller frykt i matematikktimene vil etter hvert forsøke å unngå disse situasjonene (Hembree, 1990). Elevene har ulike fremgangsmåter når de unngår matematikken. Eleven kan utagere i timen, noe som vil gjøre at matematikkundervisningen vil bli avbrutt, eller eleven kan melde seg ut av undervisningen og nekte å gjøre noe (Ma, 1999; Ashcraft & Moore, 2009). Eleven kan også gå så langt at hen skulker matematikktimene for å unnsnippe de vonde følelsene som oppstår i møte med matematikkfaget (Hembree, 1990). Ved å unngå matematikken vil elevene slippe å kjenne på matematikkangsten, men det vil kunne få verre følger for eleven. Dersom eleven unngår matematikk over en lengre periode vil hen ikke få den opplæringen hen har krav på, og burde få (Chang & Beilock, 2016). Dette vil dermed kunne føre til at eleven utvikler store kunnskapshull og havner langt etter sine medelever. En annen grunn til at elevene ønsker å unngå matematikken kan være at de ikke ønsker å bli oppfattet som dumme. De velger da å trekke seg tilbake for å ikke skille seg ut (Skaalvik, 2018). Han nevner videre at elever med matematikkangst ofte sitter med mye spenning i kroppen under matematikktimene. Dette vil kunne virke forstyrrende på elevene, som vil benytte ulike mestringsmekanismer, som for eksempel å utagere eller trekke seg inn i seg selv (Skaalvik, 2018). Forskning viser at gutter og jenter har forskjellige mestringsmekanismer. Jenter synes å ha en større bekymring knyttet til egne ferdigheter, mens gutters matematikkangst er mer situasjonsbasert (Milovanovic, 2020). Dette kan tyde på at det eksisterer et kjønnskille i forhold til hvilke mestringsmekanismer elevene velger å benytte seg av.

Unngåelsesatferd ses derfor som den mest alvorlige konsekvensen av matematikkangst da det vil forfølge elevene senere i livet (Chang & Beilock, 2016; Hembree, 1990). Forskning viser at elever som opplever matematikkangst, i mindre grad velger matematikkrelaterte fag på

videregående og universitetet (Hembree, 1990). Ved å velge bort disse fagene på dette stadiet i livet vil de riktignok unngå å eksponeres for matematikk, men de vil også minske egne muligheter for jobb og videre utdanning. Denne konsekvensen kan dermed ses på som den mest alvorlige. Den vil ikke bare få konsekvenser for eleven i klasserommet, men kan i verste fall føre til at de velger vekk studier og yrker (Hembree, 1990). Å ha en god forståelse rundt ringvirkningene denne unngåelsesatferden kan ha er helt nødvendig for å kunne ta matematikkangsten på alvor. Det at disse elevene velger bort studier og yrker som krever matematikk vil ikke bare være negativt for elevens liv, det vil også sørge for at færre elever velger yrker samfunnet er helt avhengige av. I og med at unngåelsesatferden i hovedsak knyttes opp mot negative følelser og frykt, vil det være naturlig at vi ser den i sammenheng med den affektive dimensjonen av matematikkangst. Den affektive dimensjonen viser til elevenes emosjonelle, autonome reaksjoner i møte med matematikkfaget (Wigfield & Meece, 1988). Å unngå undervisningen vil være en effektiv måte å slippe unna disse følelsene (Hembree, 1990).

2.3.2 Lav selvtillit og negativ selvfølelse

Angstreaksjonen som oppstår når elevene møter matematikk, kan føre til en nedgang i både selvtillit og troen på egen mestringssevne (Hembree, 1990). Matematikkangsten virker som en direkte hindring for læring på grunn av elevenes frykt for å mislykkes (Ashcraft & Moore, 2009). Når elevene gjentatte ganger opplever å mislykkes i matematikktimene kan det påvirke deres oppfatning av egne matematiske evner, både i og utenfor klasserommet (Betz & Hackett, 1983; Ma & Xu, 2004). Flere studier peker på det negative forholdet mellom matematikkangst og elevenes matematiske selvfølelse (Hembree, 1990; Jain & Dowson, 2009; Pajares & Miller, 1994). Elevens matematiske selvfølelse omfatter blant annet hvordan eleven føler de mestrer matematikken, og hvilken grad av mestringsforventning de har i møte med matematikkrelaterte oppgaver (Dowker et al., 2016). De skriver videre at de ikke er klar over hvilke faktorer det er som påvirker hverandre negativt. Skaper en negativ selvfølelse matematikkangst eller omvendt? En studie viser at elevenes matematiske selvfølelse påvirker matematikkangsten i større grad enn matematikkangsten påvirker selvfølelsen (Ahmed et al., 2012). Denne konklusjonen støttes også av Ramirez et al. (2018) som mener at tidligere negative opplevelser i matematikkfaget kan være en direkte årsak til at elever utvikler matematikkangst. De negative opplevelsene svekker med andre ord selvtilliten og selvfølelsen hos elevene, og kan dermed videre virke som en trigger for matematikkangst. Flere studier trekker frem lav selvtillit som en direkte konsekvens av matematikkangst (Ahmed et al.,

2012; Cooper & Robinson, 1991; Hembree, 1990; Lee, 2009; Pajares & Miller, 1994). En lav grad av mestring over tid kan også være med på å forme elevenes tankesett (Boaler & Dweck, 2016). Elever med lav selvtillit vil som nevnt kunne føle at matematikken er noe de aldri vil klare å mestre. Dette kan tyde på at elevene ser på matematikkunnskaper som noe uopnåelig, og er en av indikasjonene på at elevene har et statisk tankesett (Boaler & Dweck, 2016).

2.3.3 Reduserte prestasjoner

Den siste konsekvensen av matematikkangst er reduserte prestasjoner. I en studie der man sammenlignet resultatene til universitetsstudenter viste det seg at studentene med en lav grad av matematikkangst gjorde det generelt bedre enn studentene med en høy grad av matematikkangst (Hembree, 1990). Chang & Beilock (2016) kom frem til det samme, selv etter å ha justert resultatene etter andre faktorer som kjønn og sosioøkonomisk bakgrunn. Matematikkangst kan som tidligere nevnt føre til at elevene får en redusert selvtillit i faget, noe som kan føre til reduserte prestasjoner i matematikk (Ma, 1999). Ramirez et al. (2018) viser til ulike studier der de konkluderer med at matematikkangst har en svært negativ innvirkning på prestasjoner. I studiene sammenlignet man matematiske tester og oppgaver, gjort av elever med lav og høy grad av matematikkangst (Ramirez et al., 2018). Konklusjonen deres var at elever med en høyere grad av matematikkangst slet med økt stress, negative tanker og redusert konsentrasjon som hindret deres evne til å jobbe med problemløsning (Ramirez et al., 2018). Det ville vært interessant å se hvilken dimensjon som dominerte hos de elevene som gjennomførte disse testene, da den kognitive dimensjonen har vist seg å kunne blokkere arbeidsminnet i testsituasjoner (Liebert & Morris, 1967).

2.3.4 Samhandling konsekvenser

Det som er interessant med de nevnte konsekvensene av matematikkangst er ikke bare hvordan de kan virke på elevene, men hvordan konsekvensene kan virke på hverandre. Forskning viser som nevnt at elever med matematikkangst presterer dårligere enn elever uten matematikkangst (Chang & Beilock, 2016; Hembree, 1990; Ma, 1999; Ramirez et al., 2018). Å prestere dårlig i matematikk over tid kan videre gjøre at elevene får et negativt syn på egen mestring, noe som fører til lav selvtillit i faget (Ahmed et al., 2012; Cooper & Robinson, 1991; Hembree, 1990; Lee, 2009; Pajares & Miller, 1994). Når elevene etter hvert får svekket selvtilliten vil de kunne begynne å grue seg til matematikktimene. Dersom elevene begynner å få negative følelser for matematikkfaget er det neste steget at de begynner å unngå matematikken (Hembree, 1990). Unngåelse av matematikken vil igjen føre til at elevene ikke

får den kompetansen de skal ha, som videre gjør at de presterer dårligere (Chang & Beilock, 2016). Konsekvensene av matematikkangst beveger seg altså i en sirkel der hver konsekvens forsterker de andre, noe som viser viktigheten av en god forståelse rundt hvordan konsekvensene virker på elevene, men også på hverandre.

2.4 Håndtering av matematikkangst

Her vil vi gå gjennom ulike tilnæringer til undervisning som læreren kan benytte seg av under arbeid med elever med matematikkangst, før vi til slutt setter dette inn i et rammeverk vi vil benytte i vår diskusjon.

2.4.1 Fagfornyelsen

Alle elever i norsk grunnskole har rett til å få opplæringen tilpasset sine evner og forutsetninger (Opplæringsloven, 1997, §1-3). Det vil si at læreren skal sørge for at undervisningen er på et nivå der eleven blir utfordret tilsvarende deres faglige nivå. Et av fokusområdene til den nye læreplanen er dybdelæring. Målet med dybdelæring er å gradvis utvikle kunnskap og varig forståelse av begreper, metoder og sammenhenger i fag og mellom ulike fagområder (Utdanningsdirektoratet, 2019). Her skal elevene kunne reflektere over egen læring, og kunne bruke det de har lært i ulike fag på nye måter i kjente og ukjente situasjoner (Utdanningsdirektoratet, 2019). I matematikkfaget skal all undervisning planlegges med utgangspunkt i læreplanen i matematikk. Her er det satt klare mål til hva elevene burde kunne etter ulike trinn (Utdanningsdirektoratet, 2020a). I tillegg til hvilke temaer elevene skal ha kunnskap om inneholder læreplanen i matematikk overordnede kjerneelementer det er forventet at læreren implementerer i sin undervisning (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Om kjerneelementene står det:

«Kjerneelementene beskriver det viktigste innholdet i faget. De kan være både kunnskapsområder, begreper, metoder, tenkemåter og uttrykksformer. Kjerneelementene handler om det elevene må lære for å kunne mestre og bruke faget. De er utviklet for lettere å kunne se sammenheng og progresjon i faget» (Utdanningsdirektoratet, 2023a).

Kjerneelementene er videre knyttet til ulike kompetansemål, der ett kompetansemål kan være knyttet til flere kjerneelementer (Utdanningsdirektoratet, 2023a). Dersom en lærer skal gjennomføre undervisning i regning med positive tall holder det ikke å gi elevene et sett med oppgaver de skal løse. Kompetansemålet på 5. Trinn «utvikle og bruke ulike strategier for regning med positive tall og brøk og forklare tenkemåtene sine» er for eksempel knyttet til kjerneelementet *representasjon og kommunikasjon* (Utdanningsdirektoratet, 2020c). Dette

kjerneelementet består av at elevene skal kunne uttrykke matematiske begreper, sammenhenger og problemer på ulike måter, og bruke matematisk språk i samtaler, argumentasjon og resonnementer (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Et annet sentralt kjerneelement er *resonnering og argumentasjon*. Dette kjerneelementet handler om at resonnering i matematikk handler om å kunne forstå matematiske tankerekker og at elever skal forstå at matematiske regler og resultater ikke er tilfeldige, men har klare begrunnelser (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Dette kjerneelementet sier også at argumentasjon i matematikk handler om at elevene skal kunne begrunne deres fremgangsmåter og løsninger, samt bevise at disse er gyldige (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Det er dermed fastslått at læreren skal ha en tilnærming til undervisning som sørger for at elevene får muligheten til å utvikle, og bruke sitt matematiske språk i matematikktimen, dersom timen er lagt opp etter nevnte kompetansemål. Det vil derfor ikke være tilstrekkelig at læreren gjennomfører tradisjonell tavleundervisning i denne undervisningstimen, da det vil hindre elevene fra å kommunisere og å uttrykke seg matematisk. Ifølge dos Santos Carmo et al. (2019) kan tradisjonelle undervisningsmetoder i matematikk bidra til økt unngåelsesatferd hos elever. Det kan også skape negative emosjonelle reaksjoner og holdninger mot matematikk, hvor en av disse reaksjonene er kjent som matematikkangst (dos Santos Carmo et al., 2019). Tradisjonelle undervisningsmetoder har også vist seg å kunne gi elevene en instrumentell forståelse med fokus på innlæring av formler og prosedyrer (Skemp, 1978).

2.4.2 Undervisning

Finlayson (2014) har definert en liste med fire strategier en matematikklærer kan bruke for å redusere matematikkangsten hos sine elever.

2.4.2.1 Støtte og utfordre elever

Den første av disse strategiene er å aktivt støtte eleven. Deres forskning viser at flere lærere mener at måten man lærer matematikk på har endret seg. Ifølge Van de Walle et al. (2014) lærer man matematikk gjennom å utvikle strategier for å løse problemer, for så å evaluere om svarene man får gir mening. Finlayson (2014) kaller dette en konstruktivistisk tilnærming der fokuset er på prosessen, istedenfor svaret, og at eleven er en aktiv deltaker i sin egen læringsprosess. Å oppmuntre elevene til å ta risiko ble trukket frem som en viktig strategi (Finlayson, 2014). Dette går på å oppmuntre elevene til å komme med ideer som kan bidra til en felles læring, sikre at elevene forstår at det finnes flere metoder for å løse et problem, og at elevene står fritt til å velge metode (Finlayson, 2014). I tillegg trekkes det frem hvordan feil

burde ses på som en mulighet for læring. Disse ulike tilnærmingene viste seg å bygge opp elevenes selvtillit (Finlayson, 2014).

Som nevnt i kapittel 2.3.2 vil lav selvtillit kunne forsterke matematikkangsten hos elever (Ahmed et al., 2012). Å jobbe med elevenes selvtillit kan derfor være med på å redusere matematikkangsten. Betz & Hackett (1983) forsket på hvordan man kunne øke selvtilliten til elever innenfor matematikk. Et sentralt begrep de brukte var mestringsforventning. Her henviser de til Bandura (1978) som bruker samme begrep (self-efficacy) og definerer det som en persons tro på at de vil kunne mestre en gitt oppgave eller utfordring. I matematikk vil mestringsforventning si noe om hvilken grad elevene selv tror de vil kunne utføre regnestykket eller oppgaven. Dette mente Betz og Hackett (1983) hadde direkte sammenheng med elevenes selvtillit i matematikkfaget. Gjennom å styrke elevenes mestringsforventning vil de oppleve en økt grad av selvtillit i møte med nye oppgaver (Bandura, 1977). Dette kan gjøres gjennom vellykkete oppgaver for elevene, stedfortredende læring ved at elever lærer ved hjelp av andre, modellering, eller oppmuntring til å drive med nye metoder, samt andre behandlingsmetoder for matematikkangst (Betz & Hackett, 1983). Dette kan også sees i sammenheng med hva Ramirez et al. (2018) sier om eksponeringsterapi i forbindelse med matematikk. Her forklares det at tiltak som er ment for å øke elevens matematiske evner, slik som en-til-en læring over tid, også kan brukes for å redusere matematikkangst. Finlayson (2014) trekker frem at elevene gjennom å utvikle og teste egne strategier, fikk en bedre forståelse for faget. Ifølge Hiebert et al. (1997) vil det å utvikle forståelse for faget kunne hjelpe med å redusere matematikkangst.

2.4.2.2 Variere undervisningsstrategier

Den andre strategien Finlayson (2014) trekker frem er ulike undervisningsstrategier. Det begrunnes med at matematikkunnskap er dynamisk og endres med elevenes erfaringer, noe som tester lærerens evne til å planlegge undervisningen slik at den treffer hver enkelt elevs interesseområde (Finlayson, 2014). Hun skriver videre at dersom lærere klarer å opprette et konstruktivistisk læringsmiljø vil det kunne bidra til å redusere matematikkangst.

Elevene i studien svarte at de foretrakk arbeid hvor de fikk lov til å dele sine ideer med lyttende medelever, mens alle jobbet stegvis mot et felles mål (Finlayson, 2014). Hun viser videre til at et gruppemiljø der man kan stille spørsmål til og få svar fra likesinnede, var med på å redusere matematikkangst. Det at elevene i denne formen for gruppemiljø ikke er redde

for å stille spørsmål kan være et resultat av at de ikke lenger er redde for å føle seg dumme, eller gjøre feil. Som Skaalvik (2018) nevner vil elever som frykter å bli sett på som dumme benytte ulike metoder for å unngå dette, der en kan være å melde seg ut av undervisningen. Gjennom å få klasserommet til å bli en arena der elevene feiler og lykkes i fellesskap er det en mulighet for at elever med en frykt for faget føler seg tryggere. Dette vil kunne virke positivt på elever med en affektiv matematikkangst der frykten hindrer dem i å delta i undervisningen (Wigfield & Meece, 1988). For at dette positive gruppemiljøet skal være en mulighet er læreren avhengig av å utvikle et sett med sosiomatematiske normer. Yackel & Cobb (1996) beskriver sosiomatematiske normer som hva fellesskapet, altså klassen i samarbeid med læreren, aksepterer som gode argumenter, løsningsmetoder og forklaringer. Dette er spesielt koblet til den matematiske samtalen i klasserommet, og hvordan elevene diskuterer matematikk i fellesskap med bruk av regneregler og begreper (Yackel & Cobb, 1996). Eksempler på gode sosiomatematiske normer er å verdsette feil, da det gir hele klassen mulighet til å lære av denne feilen, samt å anerkjenne at det ikke nødvendigvis er ett riktig svar, men heller flere muligheter til å finne en god løsning (Yackel & Cobb, 1996). For mange elever er det å gjøre feil et nederlag, men fremfor å se på feil i matematikk som at man mislykkes, burde matematiske feil anses som en mulighet til å lære og vokse (Ramirez et al., 2018). Det henvises til Dweck (1975) som viser til situasjoner hvor elever begynte å betrakte feil som en mulighet til å øke innsatsen, og heller så på dem som utfordringer som skulle overkommes. Alt dette kan naturligvis også ses i sammenheng med Boaler og Dweck (2016) sin teori om dynamiske tankesett og hvordan det å utvikle et dynamisk tankesett hos elevene kan hjelpe å håndtere matematikkangst. Slike tankesett hvor det å gjøre feil er en positiv ting kan utvikles gjennom gode sosiomatematiske normer.

I studien til Finlayson (2014) kom også elevene med en liste over hvilke strategier lærere kan bruke for å redusere matematikkangst; Fokus på prosessen, lærere som delte opp temaer i mindre deler for å øke forståelsen hos sine elever, at undervisningen var en kontinuerlig samtale mellom lærer og elever, og at læreren relaterte matematikken til dagliglivet. Ved å benytte seg av disse ulike strategiene vil læreren kunne etablere et konstruktivistisk læringsmiljø. Et slikt læringsmiljø, hvor elevene føler seg forpliktet til å lytte til hverandre, komme med innspill og forslag til løsninger vil sikre læring hos elevene (Chapin et al., 2003).

2.4.2.3 Ulike vurderingspraksiser

Den tredje strategien som viste seg å redusere matematikkangst var lærerens ulike vurderingspraksiser (Finlayson, 2014). En av vurderingspraksisene som beskrives er at læreren lytter til elevenes gruppediskusjoner. Gjennom å lytte til hva elevene sier kan læreren aktivt vurdere om elevene har forstått det matematiske konseptet eller om de trenger ytterligere veiledning (Finlayson, 2014). Gjennom å lytte vil læreren tilegne seg bedre informasjon om eleven enn ved å lese elevens prøvesvar (Van de Walle et al., 2014). Denne vurderingen vil videre gjøre at læreren får tilbakemelding på om deres undervisning fungerer (Finlayson, 2014). Hun skriver videre at denne formen for vurdering vil gjøre at læreren alltid vet hvordan eleven ligger an, noe som gjør det enklere å veilede dem videre, for å sikre læring.

Ved hele tiden å gjøre disse vurderingene vil læreren også kunne tilegne seg informasjon rundt hvilken matematikkforståelse elevene har. Skemp (1978) deler matematikkforståelse inn i instrumentell og relasjonell forståelse. Hvis en elev har instrumentell forståelse av matematikk, vil eleven kunne utføre regnestykker ved hjelp av å bruke formler og algoritmer, men eleven vil ikke nødvendigvis kunne forstå hvorfor svaret blir riktig, men bare vite regnereglene for hvordan man kommer frem til riktig svar (Skemp, 1978). Dette kan læreren for eksempel få informasjon om når elevene forklarer svarene sine til hverandre. En elev med instrumentell forståelse vil ikke kunne se sammenhenger mellom ulike temaer innenfor matematikk, og vil ikke kunne anvende kunnskaper innenfor flere temaer (Skemp 1978). En elev med relasjonell forståelse i matematikk vil ikke bare kunne bruke algoritmer for å få riktig svar, men også kunne se hvorfor svaret blir riktig, samt kunne se sammenhenger mellom ulike temaer og enklere overføre kunnskap fra et tema til et annet (Skemp 1978).

Det finnes flere fordeler ved instrumentell og relasjonell forståelse. En relasjonell forståelse vil gjøre at eleven enklere kan bruke sin forståelse i nye oppgaver (Skemp, 1978). Dette gjør at eleven kan bruke gamle metoder hen har lært seg i arbeid med nye oppgaver. Skemp (1978) skriver videre at en relasjonell forståelse vil huskes bedre enn en instrumentell forståelse, da man ikke bare husker en prosedyre, men man vet hvordan det matematiske konseptet er bygget opp. Den tredje fordelen er at man kan bruke relasjonell forståelse som et eget mål (Skemp, 1978). Eleven trenger ikke nødvendigvis å gjøre 20 regneoppgaver for å vise at de har forstått konseptet, de kan også vise det gjennom å forklare hvordan matematikken henger sammen (Skemp, 1978). I tillegg vil en relasjonell forståelse kunne fungere som motivasjon

for eleven. Dette gjøre ved at eleven, gjennom sin relasjonelle forståelse, begynner å frivillig utforske andre matematiske konsepter (Skemp, 1978).

Så hvorfor velger likevel mange matematikklærere å undervise instrumentelt ved å forsøke å lære inn formler og prosedyrer elevene kan bruke for å komme frem til riktig svar, uten noen form for forståelse for hvorfor akkurat disse formlene brukes, eller hvorfor de fungerer (Skemp, 1978)? Det finnes flere grunner til dette. Det tar for eksempel lang tid å utvikle denne typen forståelse, noe som kan gjøre at læreren ikke ser på det som mulig, da de må rekke gjennom et stort pensum (Skemp, 1978). I tillegg testes elevene på en måte som gjør at de kan klare seg med en instrumentell forståelse (Skemp, 1978). Det vil si at det for elevene kan holde å pugge flere ulike formler og fremgangsmåter, for så å gjøre det bra på en prøve ved å vite når de skal bruke de ulike formlene.

Under observasjonsfasen vil læreren også ha mulighet til å se etter tegn på matematikkangst hos sine elever. Læreren er her nødt til å vite hva hen skal se etter da de to dimensjonene som nevnt har ulike kjennetegn. Der den affektive dimensjonen kan komme frem som stress eller angstreaksjoner vil den kognitive dimensjonen kunne vises som motivasjon (Wigfield & Meece, 1988).

Den siste strategien går på hvordan læreren engasjerer og motiverer elevene. Wæge og Nosrati (2018) beskriver motivasjon i matematikk som avgjørende for hvor mye en elev investerer i matematikken, og hvor engasjerte de er. Dette kan videre gi utslag i følelser og handlinger i matematikktimen (Wæge & Nosrati, 2018, s. 12). Motivasjon vil da kunne være drivkraften som styrer elevene i matematikkundervisningen. Wæge og Nosrati (2018) deler motivasjon i matematikk i to hoveddeler, indre og ytre motivasjon. Hvis en elev har indre motivasjon jobber de med matematikk fordi de synes oppgaven er interessant i seg selv eller at de ser verdien i å lære seg denne kunnskapen, mens en elev med ytre motivasjon vil jobbe med matematikken fordi de ønsker å oppnå et resultat som gjerne er adskilt fra selve oppgaven (Wæge & Nosrati, 2018). Dette resultatet kan være å bli ferdig med oppgaven for å få fritid, unngå straff eller få belønning, for eksempel i form av gode karakterer.

Wæge og Nosrati (2018) henviser til selvbestemmelsesteorien til Ryan og Deci (2000) som sier at mennesket har tre grunnleggende behov: kompetanse, autonomi og tilhørighet. Wæge og Nosrati (2018) ser så på hvordan disse tre behovene også påvirker elevens motivasjon. Kompetanse handler om at eleven føler på mestring i matematikk og opplever å lykkes, ikke

bare i klasserommet eller på prøver, men også det å snakke og stille spørsmål i klasserommet, samt at man forstår begreper i matematikk (Wæge & Nosrati, 2018, s. 22-23). Dette kan også kobles opp mot Bandura (1977) som sier at dersom man lykkes med en oppgave vil dette bidra til å øke deres forventning om mestring til neste liknende oppgave. Det neste behovet er autonomi og dreier seg om at elevene ønsker å handle ut fra egne interesser og verdier, at elevene selv skal ønske å jobbe med matematikk fordi det er viktig for dem. Elevene kan også få økt grad av autonomi i klasserommet ved for eksempel å bestemme egne løsningsstrategier fremfor å bruke strategier presentert av læreren (Wæge & Nosrati, 2018, s. 24). Det tredje behovet er tilhørighet og handler om at elevene har behov for å være sammen med andre i et trygt læringsfellesskap, og at de har relasjoner til både læreren og de andre i klasserommet (Wæge & Nosrati, 2018, s. 26). Disse tre behovene er med å fremme den indre motivasjonen hos elevene, men det forutsetter at alle de tre behovene er oppfylt (Wæge & Nosrati, 2018). Elever med kognitiv matematikkangst sliter som nevnt med en sterk bekymring for egne evner og resultater i matematikkfaget (Wigfield & Meece, 1988). Det nevnes videre at denne bekymringen kan virke motiverende på elevene når de jobber med matematikkfaget. Ut ifra Wæge & Nosrati (2018) sin definisjon kan vi kalle dette for en ytre motivasjon.

De strategiene som fungerte best for å engasjere og motivere elevene i studien til Finlayson (2014) var å skrive journal, stasjonsarbeid med aktiviteter og strategiske undervisningsplaner (Finlayson, 2014). Hun skriver videre at studentene i studien følte at det var enklere å diskutere strategier og matematiske konsepter dersom disse ble notert ned i en journal. Det som ble delt i disse journalene ga også læreren mulighet til å planlegge effektive undervisningsopplegg (Finlayson, 2014). I studien til Finlayson (2014) ble disse undervisningsoppleggene planlagt etter Van de Walle et al. (2014) sin før-, under-, ettermodell. I denne modellen starter man timen med å adressere temaet og målet for timen. Videre stiller man et spørsmål for å vekke elevenes interesse. Dette spørsmålet kan gjerne relateres til noe elevene interesserer seg for, eller det kan bygge på elevenes tidligere kunnskaper (Van de Walle et al., 2014). Ved å relatere undervisningen til elevers interesser vil man ifølge Wæge & Nosrati (2018) kunne trigge deres indre motivasjon. Videre vil elevene jobbe i par eller større grupper med en eller flere problemløsningsoppgaver. Her vil de oppmuntres til å diskutere og prøve ut ulike strategier. Dette vil kunne gi elevene en økt grad av autonomi, ved at oppgavene er mest mulig elevstyrte (Wæge & Nosrati, 2018). I etterfasen vil elevene presentere sine resultater for resten av klassen. Dette vil gi elevene muligheten til å stille spørsmål til hvilke strategier som er brukt, noe som videre stimulerer til

økt læring (Van de Walle et al., 2014). Dersom opplegget blir vellykket vil læreren også ha lagt til rette for at flest mulig skal kunne oppleve mestring (Van de Walle et al., 2014). At eleven opplever å lykkes i matematikkundervisningen vil kunne virke positivt på deres kompetanse, noe som igjen vil kunne forsterke deres indre motivasjon i matematikk (Wæge & Nosrati, 2018). I tillegg vil det gi læreren utallige muligheter til å vurdere elevene underveis (Finlayson, 2014).

2.4.2.4 Fem praksiser for god matematikkundervisning

For å gi et overordnet eksempel på hvordan en lærer kan sørge for at de fire faktorene over blir ivaretatt har vi valgt å benytte Smith & Stein (2018) sine fem praksiser for å fremme god matematikkundervisning. De fem praksisene er å forutse (anticipating), observasjon (monitoring), utvelgelse (selecting), sekvensering (sequencing), og sammenkobling (connecting). Her vil vi plassere Finlayson (2014) sine fire faktorer innenfor hver praksis, og forklare hvorfor de er plassert der de er, og hva det har å si for læreren. Denne modellen vil vi senere bruke for å diskutere våre informanternes håndteringsarbeid med elever som har matematikkangst.

I den første fasen er læreren nødt til å forutse hvordan undervisningen kommer til å foregå. Her skal læreren nøye planlegge hva som kan skje i løpet av timen. Dette gjelder ikke bare hvilket tema som skal gjennomgås, men også hvilke eksempler som skal brukes, hvilke misoppfatninger som kan oppstå, hvilke spørsmål som kan dukke opp, og hvordan læreren skal håndtere dette når det kommer (Smith & Stein, 2018). Dette vil sikre at læreren er best mulig forberedt på alt som kan dukke opp i løpet av en matematikktime, samt at læreren har reflektert over hvilke svar man skal gi til elevene (Smith & Stein, 2018). Ifølge Finlayson (2014) vil et konstruktivistisk læringsmiljø der det er størst fokus på prosessen, og ikke svaret, kunne virke positivt på elevenes selvtillit. Betz & Hackett (1983) skriver at elevenes selvtillit kan bygges gjennom å jobbe med elevenes mestringsforventning. Dersom læreren sørger for at fokuset på prosessen er størst, vil det også være større sannsynlighet for at elevene, i fellesskap, vil kunne oppleve mestring. Et større fokus på prosessen vil også kunne sikre elevene en bedre forståelse i faget (Finlayson, 2014). Denne forståelsen har også vist seg å kunne være avgjørende for å redusere matematikkangst (Hiebert et al., 1997). Det at elevene fikk jobbe sammen om å utvikle strategier og diskutere matematikk ble også trukket frem som en strategi som kan redusere matematikkangst (Finlayson, 2014). Ved å legge til rette for dette i planleggingen vil læreren kunne oppnå flere ting. For det første vil læreren enkelt kunne implementere flere kjerneelementer i undervisningen. For det andre gir det klassen

mulighet til å jobbe med de sosiomatematiske normene. For det tredje vil læreren ende opp med å planlegge en undervisningsøkt som kan motivere elevene og dermed også kunne redusere matematikkangst.

I observasjonsfasen skal læreren observere hva elevene gjør, hvordan de går frem for å løse oppgaver, og hvilke misoppfatninger som oppstår (Smith & Stein, 2018). I studien til Finlayson (2014) kom det frem at lærere som aktivt vurderte elevenes forståelse gjennom undervisningen kunne være med på å redusere matematikkangst. Læreren vil som nevnt lage seg et godt bilde av hver elevs forståelse i faget, i tillegg til at det gir læreren mulighet til å oppdage og rette misoppfatninger hos elevene (Smith & Stein, 2018). En annen mulighet som oppstår, er at læreren kan bruke sine observasjoner for å øke forståelsen hos elevene. Yackel & Cobb (1996) viser til hvordan læreren gjennom veletablerte sosiomatematiske normer kan bruke elevfeil som en ressurs for å skape en bredere forståelse. Klassen vil da kunne bruke disse feilene i sine diskusjoner samt komme frem til flere ulike strategier med utgangspunkt i denne feilen (Van de Walle et al., 2014). Dersom de sosiomatematiske normene derimot ikke er til stede vil læreren kunne plukke opp dette, og jobbe med å innføre det i sitt klasserom, noe som også kan være med på å redusere matematikkangst (Finlayson, 2014). Til sist vil også læreren i observasjonsfasen ha mulighet til å identifisere matematikkangst dersom den skulle være til stede.

I utvelgelsesfasen velger læreren ut noen av elevsvarene til å presentere i fellesskap for klassen (Smith & Stein, 2018). De skriver videre at dette burde være varierte løsningsmetoder hvor ulike misoppfatninger kommer frem. Som nevnt over vil dette også kunne gi klassen en mulighet til å utvikle sin forståelse gjennom å jobbe med feil (Van de Walle et al., 2014). Dette vil også være en mulighet for læreren til å tilpasse undervisningen til alle elever (Smith & Stein, 2018). Dersom læreren velger seg ut elevsvar som bygger på mindre kompliserte strategier vil det kunne sørge for at alle elevene klarer å henge med. Dersom det er en misoppfatning som kommer frem i elevsvarene vil også læreren kunne velge ut dette svaret for å rette opp i denne misoppfatningen, for igjen å sikre at elevene får en bredere forståelse (Smith & Stein, 2018). I tillegg vil læreren kunne velge ut elevsvar for å sikre at alle elever oppnår en form for mestring i løpet av undervisningen. Betz & Hackett (1983) viser som nevnt til hvordan det å jobbe med elevenes mestring og mestringsforventning kan virke positivt på deres selvtillit, noe som videre også vil kunne styrke deres matematiske forståelse, og ifølge Hiebert et al. (1997) kunne redusere matematikkangst. I sekvenseringsfasen bestemmer læreren rekkefølgen på hvordan de ulike løsningsmetodene blir presentert i fellesskap (Smith

& Stein, 2018). De skriver videre at rekkefølgen læreren velger vil kunne hjelpe elever med å koble strategier, samt se sammenhenger de tidligere ikke kunne. Ved å gjøre dette vil elevene kunne diskutere de ulike strategiene som er brukt, og eventuelle likheter og ulikheter. Ifølge Finlayson (2014) vil dette gruppemiljøet, der elevene diskuterer matematikk med sine likesinnede, bidra til å redusere matematikkangst.

I sammenkoblingsfasen er målet at læreren skal hjelpe eleven å se sammenhenger og koble det de har gjort sammen med tidligere kunnskap, og å sette det de har lært inn i en større sammenheng (Smith & Stein, 2018). Ifølge Skemp (1978) vil dette arbeidet kunne bidra til at elevene utvikler en relasjonell forståelse, noe som vil ha flere fordeler for elevene. Ifølge Skemp (1978) vil elever med relasjonell forståelse enklere huske det de har lært, i tillegg til at de vil kunne benytte det i nye sammenhenger. I sammenkoblingsfasen er det nøyaktig dette som er målet. Læreren og elevene skal i denne fasen forsøke å se sammenhenger mellom de ulike elevsvarene, samt koble det opp mot temaer de har hatt tidligere (Smith & Stein, 2018). Å klare å se disse sammenhengene vil ifølge Skemp (1978) ikke bare føre til relasjonell forståelse, men også fungere som motivasjon for elevene, ved at elevene begynner å knytte sammen alt de har lært i matematikken. Et av de største fokusene i den nye læreplanen i matematikk er fokuset på dybdelæring. Utdanningsdirektoratet (2023b) skriver at den nye læreplanens mål er å gjøre elever til bedre problemløsere og å utvikle deres evne til å se sammenhenger. Dette skal kunne legge til rette for dybdelæring og forståelse i faget (Utdanningsdirektoratet, 2019). En bedre forståelse i faget vil i tillegg kunne redusere matematikkangst hos utsatte elever (Hiebert et al., 1997).

3 Metode

I dette kapittelet vil vi presentere den metodiske tilnærmingen vi har anvendt i vårt prosjekt for å undersøke læreres forståelse for og håndtering av matematikkangst. Her vil vi beskrive forskningsdesign, datainnsamlingsmetode og analysestrategien som ble benyttet for å svare på vår problemstilling.

3.1 Forskningsdesign og metode

I dette kapittelet vil vi gjøre rede for hvordan vi har gjennomført studien, ved å sette den opp mot metodisk litteratur. Vi vil begrunne ulike valg vi har gjort gjennom studien, med tanke på valg av forskningsdesign, valg av metode for datainnsamling og analyse, og hvilke etiske retningslinjer vi har forholdt oss til. Utgangspunktet for studien vår tilhører kvalitativ forskning der vi valgt oss ut kasusstudie som forskningsdesign.

3.1.1 Kvalitativ forskning

Hva vi skulle undersøke, og hvordan vi ønsket å svare på vår problemstilling var sentralt å få på plass før vi kunne starte med forskningsarbeidet. Det skilles mellom to ulike tilnærminger i forskning, kvalitativ og kvantitativ (Gleiss & Sæther, 2021, s. 29). Vårt prosjekt bygger på lærerens erfaringer og subjektivitet. Vi trengte derfor en tilnærming som lot oss hente ut disse erfaringene. Det falt prosjektet derfor naturlig å bruke en kvalitativ tilnærming. En av styrkene til en kvalitativ tilnærming er at den gir forskeren muligheten til å undersøke spørsmål de ikke hadde forutsett, og tar forskningsdeltakernes egne perspektiver på et tema med i beregningen (Gleiss & Sæther, 2021, s. 30). En kvalitativ tilnærming til forskning vil gi forskeren muligheten til å gå i dybden på et mindre utvalg forskningsdeltakere, tekster eller situasjoner (Gleiss & Sæther, 2021, s. 197). Det betyr altså at vi undersøker forskningsdeltakere der deres erfaringer og meninger til et tema er direkte avgjørende for hvilken kunnskap som genereres. Vi vil også få muligheten til å undersøke uforutsette temaer som forskningsdeltakeren kommer frem med i løpet av undersøkelsen, noe som videre kan være med på å styre prosjektet. En kvantitativ tilnærming krever målbare og sammenliknbare variabler fra et større utvalg (Creswell et al., 2021, s. 37), så derfor falt valget på en kvalitativ tilnærming.

Problemstillingen vår som omhandler læreres forståelse og praksis rundt matematikkangst gjør det helt avgjørende at vi klarer å hente ut den informasjonen læreren besitter som er

relevant for oss. I kvalitativ forskning er vi avhengige av forskningsdeltakerens syn og erfaringer (Creswell et al., 2021, s. 41). Hensikten med vår forskning er ikke å gjøre en endring i hver deltakers hverdagslige undervisningspraksis, men heller å forstå hvordan deres praksis samhandler med teorien rundt årsaker, konsekvenser og håndtering av matematikkangst hos norske elever på mellom- og ungdomstrinnet.

3.1.2 Kasusstudie

Problemstillingen vår legger opp til at vi må få oversikt over to faktorer. En enkelt lærers forståelse for matematikkangst, og hvordan de tilpasser sin undervisning som støtte for elever som opplever matematikkangst. Vi ønsket derfor å gjøre en kasusstudie der vi undersøker et lite utvalg av lærere. En kasusstudie defineres som en grundig og omfattende undersøkelse av ett kasus, der kasuset kan være et individ, en hendelse, eller en organisasjon (Creswell et al., 2021, s. 523). Våre kasus vil i denne studien være lærere, der vi undersøker deres forståelse for matematikkangst, og hvordan den påvirker deres evne til å tilpasse undervisningen for elever som opplever matematikkangst.

Creswell et al. (2021) nevner tre ulike former for kasusstudier. Den første er indre (intrinsic) kasusstudie, som er å studere ett uvanlig kasus, gjerne et spesialtilfelle (Creswell et al., 2021, s. 524). Den andre er instrumentell kasusstudie som brukes for å få innsikt i et problem (Creswell et al., 2021, s. 524). Vi har valgt å bruke en kollektiv kasusstudie. Det vil si at man undersøker ulike kasus for å få innsikt i et problem eller tema (Creswell et al., 2021, s. 524). Problemstillingen vi har utarbeidet krever at vi må undersøke flere kasus for å få et bilde av hvordan lærernes forståelse påvirker deres håndtering av matematikkangst. Vi ønsker å se på flere enn et tilfelle slik at vi kan få flere synspunkt å sette opp mot hverandre, og hvert enkelt kasus vil ha egne meninger og erfaringer som påvirker deres svar. Vi skal altså undersøke hvordan lærerens forståelse av begrepet matematikkangst påvirker deres evne til tilpassing og støtte for elever som opplever matematikkangst, både i positiv og negativ grad. I en kollektiv kasusstudie ser man på dataene man får fra de ulike deltakerne og sammenligner dem for å kunne nærme seg et svar på problemet (Creswell et al., 2021, s. 524).

I en kasusstudie ønsker forskeren å gjøre en dyptgående undersøkelse av en eller flere kasus (Creswell et al., 2021, s. 523). Creswell et al (2021) skriver videre at fordi undersøkelsen som gjøres er så dyptgående er det ikke nødvendig med et stort utvalg kasuser. Dette var en av grunnene til at vi valgte kasusstudie, da det å gå i dybden på temaet matematikkangst

virket mer interessant enn for eksempel å undersøke utbredelsen av det. Matematikkangst er et komplekst tema som forgreiner seg til alt fra klasserommet til sosiale situasjoner. Vi ønsket derfor at prosjektet skulle være dyptgående både med tanke på tematikken og de ulike kasesene.

Ordet metode stammer fra gresk og betyr «veien fram til et bestemt mål» (Gleiss & Sæther, 2021, s. 29). Når man gjennomfører en kasestudie, har man flere valg hva angår datainnsamlingsmetode. Dersom vi ønsket å lære mer om hvordan lærerne i prosjektet vårt underviser i det daglige, slik at vi kunne fått et mer direkte innblikk i hvordan de jobber, ville det vært naturlig å bruke observasjon som metode (Gleiss & Sæther, 2021, s. 31). Dersom man er mer opptatt av å undersøke lærerens erfaringer og tanker rundt et tema kan intervju fungere bedre, da det er vanskelig å få gode utdypede svar på dette gjennom for eksempel en spørreundersøkelse som gjerne egner seg bedre for å få mer standardiserte svar fra et større antall (Gleiss & Sæther, 2021).

3.1.3 Utvalg

Når man gjennomfører en kvalitativ datainnsamling, gjør man det Creswell et al (2021) kaller et målbevisst utvalg. Et målbevisst utvalg går ut på at man velger ut de informantene man mener kan gi et best mulig innblikk i et tema eller problem, for at vi skal kunne utvikle en dypere forståelse rundt dette (Creswell et al., 2021, s. 240). Dette skiller seg fra kvantitativ forskning ved at generaliserbarheten til prosjektet synker i stor grad, og at man heller er ute etter å utvikle en dypere forståelse rundt et tema eller et problem (Creswell et al., 2021, s. 240). I vårt prosjekt er utvalget av informanter styrt av problemstillingen, som handler om lærerens forståelse. Det er derfor vesentlig at våre informanter har bred erfaring som matematikklærere, slik at det var større sannsynlighet for at de har hatt erfaringer med elever som opplever matematikkangst. Alle burde også ha relevant utdanning, slik at de hadde hatt mulighet til å tilegne seg kunnskap om begrepet gjennom utdanningen. Det var derfor ønskelig at alle informantene kunne vise til en utdanning innenfor matematikdidaktikk, samt noen år med undervisningserfaring i matematikk. Dersom informantene ikke hadde hatt en relevant utdanning, eller tilstrekkelig med erfaring ville det vært mindre hensiktsmessig å sammenligne dem i dette prosjektet da disse lærerne mest sannsynlig ikke ville hatt en god forståelse av begrepet eller hatt tidligere elever med matematikkangst. I tillegg ville det gjort det vanskelig å forsvare hvorfor noen uten den rette utdanningen deltar i et forskningsprosjekt som omhandler matematikklærere.

Creswell et al (2021) deler målbevisst utvalg i to hoveddeler. Hva som avgjør hvor prosjektet havner er om utvalget bestemmes før eller etter datainnsamlingen er påbegynt (Creswell et al., 2021). Vi hadde valgt ut informantene våre før datainnsamlingen begynte. Informantene ble valgt ut basert på i hvor stor grad vi tenkte at de kunne bidra til å besvare problemstillingen og forstå tematikken. Vi ønsket å ta i bruk det Creswell et al (2021) definerer som «*theory or concept sampling*» heretter omtalt som *teoriutvalg*. I et teoriutvalg styres valget av informanter etter hvilken grad de kan hjelpe forskere med å forstå temaet, samt undersøke ulike konsepter innenfor tematikken (Creswell et al., 2021, s. 242). For å kunne gjennomføre et teoriutvalg er man nødt til å ha en klar forståelse av tematikken eller konseptet man er ute etter å undersøke (Creswell et al., 2021, s. 242). Vi mente at denne utvalgsmetoden var best egnet til å skaffe informanter som på best mulig måte kunne hjelpet oss frem til et svar på problemstillingen, da det var viktig å få et utvalg hvor vi visste at det var stor sannsynlighet for at informantene hadde kunnskaper som kunne hjelpe å besvare problemstillingen.. Vårt nettverk gjorde det derimot vanskelig å gjennomføre en slik utvalgsprosess da det ikke var mange nok til å gjøre alle vurderingene som er nødvendig for å kunne kalle det et teoriutvalg. Vi valgte likevel å gjennomføre utvalget vårt så tilnærmet likt et teoriutvalg som mulig, men i lys av vårt manglende nettverk endte vi opp med å ha et tilgjengelighetsutvalg.

Tilgjengelighetsutvalg er en form for strategisk utvalg der man velger ut tilgjengelige informanter basert på hvorvidt deres egenskaper er relevante for studiens problemstilling (Thagaard, 2018). For å finne informanter som oppfylte våre kriterier kontaktet vi lærere vi har kommet i kontakt med gjennom våre praksisforløp. Disse lærerne ble kontaktet på telefon med spørsmål om de ønsket å delta. De som samtykket, ble deretter tilsendt et informasjonsskriv der studien ble beskrevet og et samtykkeskjema. Alle lærerne vi kontaktet har bred erfaring som matematikklærere på enten mellom- eller ungdomstrinnet. Det var delvis utfordrende å finne informanter da en lærers hverdag aldri står stille. Vi satt til slutt igjen med tre informanter som hadde de nødvendige kvalifikasjonene som skulle til for å delta i studien. Dette var tre lærere som alle hadde lærerutdanning og fagdidaktisk utdanning innenfor matematikk. Alle lærerne har i tillegg lengre erfaring som matematikklærere.

3.2 Datainnsamling

Vi vil her gå gjennom hvordan vi gikk frem for å samle inn data til vårt prosjekt. Vi vil begrunne valg av innsamlingsmetode ut fra valg av forskningsdesign.

3.2.1 Semistrukturert intervju

Et viktig aspekt ved innsamling av kvalitative data er å velge en innsamlingsmetode som adresserer problemstillingen (Creswell et al., 2021, s. 246). Problemstillingen vår avhenger i stor grad av lærerens forståelse for matematikkangst, og lærerens praksis i møte med elever som opplever matematikkangst. Det falt oss derfor naturlig å benytte intervju som metode for datainnsamling. «Intervju gir tilgang til menneskers livsverden og er en velegnet metode for å utvikle kunnskap om menneskers tanker, erfaringer og forestillinger» (Gleiss & Sæther, 2021, s. 78). Som nevnt tidligere bygger oppgaven vår på informantenes empiri. Under planlegging av prosjektet konkluderte vi med at intervju var den metoden som best ville hjelpe oss å samle inn relevant data. Vi vurderte tidvis metodetriangulering ved å bruke observasjon som en inngang til intervjuet, men slo det fra oss da observasjonen ville bydd på flere store utfordringer. Det ville vært veldig vanskelig for oss å identifisere tegn på matematikkangst hos enkeltelever, og det ville i tillegg vært vanskelig å slå fast om elevene faktisk opplevde matematikkangst, eller om det var andre faktorer vi observerte. Å bygge prosjektet på lærernes forståelse og tidligere erfaringer med matematikkangst virket derfor som den mest hensiktsmessige metoden for å få svar på problemstillingen.

Når vi planla intervjuene, var det viktig å kunne organisere dem på best mulig måte. Vi ønsket å få svar på spørsmål knyttet opp mot tematikken og det forskningen tok opp, men vi ønsket samtidig å holde det åpent for at lærerne kunne komme med nye ting som ikke var tatt høyde for på forhånd. Siden informantene hadde mye erfaring var det en mulighet at de tok opp ting som vi ikke var forberedt på, og vi ønsket dermed å ha muligheten til å stille oppfølgingsspørsmål for å få utdypende svar. Vi ønsket altså å ha noen spørsmål og temaer planlagt på forhånd for å kunne sammenlikne svar, men baserte oss også på å kunne stille nye spørsmål basert på svarene vi fikk av informantene. Vi landet på det Gleiss og Sæther (2021) kaller for individuelle semistrukturerte intervjuer.

Gleiss og Sæther (2021) skiller mellom individuelle intervjuer og gruppeintervjuer. Disse deles videre inn i strukturerte, ustrukturerte og semistrukturerte intervjuer (s.79). Strukturerte intervjuer kjennetegnes ved at spørsmålene som stilles, og rekkefølgen på dem, er forberedt på forhånd. Denne intervjuformen passer godt der man ønsker å sammenligne svar fra ulike informanter, i tillegg til at det reduserer forskerens påvirkningskraft på hvert enkelt intervju (Gleiss & Sæther, 2021, s. 79). Ustrukturerte intervjuer kjennetegnes av flere faktorer.

Intervjuene foregår ofte i informantenes vanlige omgivelser. Intervjuet starter som en samtale

rundt informantens tanker og erfaringer rundt et tema, noe som gir forskeren muligheten til å stille oppfølgingsspørsmål til noe informanten nevner i samtalen (Gleiss & Sæther, 2021, s. 79). De skriver videre at forskeren ikke har definert noen konkrete spørsmål på forhånd, men heller har sett for seg ulike momenter i samtalen hen ønsker å undersøke nærmere.

Som nevnt har vi valgt å bruke semistrukturerte intervjuer, som ifølge Gleiss & Sæther (2021) innehar momenter fra både strukturerte og ustrukturerte intervjuer. Semistrukturerte intervjuer kjennetegnes ved at forskeren formulerer spørsmål på forhånd, men at rekkefølgen på spørsmålene, samt hvilken måte de stilles på kan variere fra intervju til intervju (Gleiss & Sæther, 2021, s. 80). Fordelen med et semistrukturert intervju er at det gir forskeren muligheten til å styre intervjuet i den retningen hen ønsker, samtidig som det gir forskeren muligheten til å forfølge interessante momenter som dukker opp under intervjuet (Gleiss & Sæther, 2021, s. 80). Siden semistrukturerte intervju passet med det vi ønsket å oppnå, falt valget naturlig.

3.2.2 Intervjuguide

Når man planlegger et intervju er det viktig å ha en klar tanke over hva man ønsker å få svar på, og hvilken type svar man ønsker seg. Vi ønsket å ha en oversikt over hvilke spørsmål vi ønsket å stille på forhånd, slik at vi sikrer at alle informantene får mange av de samme spørsmålene. Dette kunne vi oppnå ved å ta i bruk en intervjuguide. En intervjuguide inneholder de spørsmålene forskeren ønsker å stille informanten i løpet av samtalen, og er ofte sortert tematisk (Gleiss & Sæther, 2021, s. 82). De skriver videre at spørsmålene kan være formulert som hele setninger eller som stikkord. I et semistrukturert intervju brukes intervjuguiden i hovedsak til å holde oversikt over hvilke temaer man ønsker å gå gjennom under intervjuet (Gleiss & Sæther, 2021, s. 82). I starten av arbeidet med intervjuguiden (vedlegg 3) prøvde vi derfor å bryte opp matematikkangstbegrepet i ulike temaer for å kunne få en bredere kunnskap rundt informantenes forståelse av, og erfaring med, matematikkangst. Problemstillingen vår: «*Hvordan kan lærerens forståelse av matematikkangst påvirke deres tilnærming til undervisning og støtte/tilpassing for elever som opplever matematikkangst?*» forutsetter at vi operasjonaliserer begrepet matematikkangst. Dette gjorde vi av to grunner. For det første for at vi enklere kunne utarbeide en effektiv intervjuguide. For det andre ville det gjøre det enklere for oss å si noe om lærernes forståelse for matematikkangst. Vi valgte derfor å bruke lærernes overordnede forståelse for matematikkangst som inngang til resten av intervjuet. Videre ønsket vi å se på ulike faktorer innenfor matematikkangst, og gjennom arbeid med teori og tidligere forskning fikk vi avgrenset dette til tre overordnede temaer:

Årsaker til matematikkangst, konsekvenser av matematikkangst, og håndtering av matematikkangst. Disse ble videre brutt ned i ulike deler som omhandlet lærerens praksis innenfor hvert tema.

3.2.3 Utvikling av temaer

Under arbeidet med intervjuguiden ønsket vi å ha noen spørsmål som gikk igjen i hvert intervju. Dette er som nevnt for å kunne sammenlikne svarene til informantene, men også å sørge for at vi kom innom alle temaene vi ønsket å utforske. Dette vil også styrke validiteten til svarene vi får, og de slutningene vi trekker fra dem. Disse spørsmålene ble utviklet i samråd med tidligere forskning. Vi valgte å begrunne disse overordnede temaene da det ville gjøre arbeidet med å generere gode spørsmål enklere. Creswell et al (2021) definerer viktigheten av gode spørsmål for å få meningsfulle svar (s. 440). Gode spørsmål er tydelige og uten bias (at de ikke leder svaret til informanten), og informanten blir ikke forvirret av spørsmålet (Creswell et al., 2021, s. 440). I og med at intervjuet vårt er semistrukturert trenger vi ikke ha noen fast rekkefølge på våre spørsmål, men vi ser det som nødvendig å ha gode inngangsspørsmål til hvert tema, som kan åpne opp for informantenes tanker og erfaringer. Vi tenkte derfor å følge intervjuguiden til en viss grad, men fortsatt være åpen for variasjon i rekkefølgen på spørsmålene. Her vil vi komme med de overordnede temaene vi hadde i intervjuguiden og hvorfor vi valgte akkurat disse temaene.

I studieløpet har vi jobbet med tankesett i matematikken og valgte derfor å stille spørsmål rundt informantenes erfaringer rundt elevenes matematiske tankesett. Boaler & Dweck (2016) skiller mellom dynamisk og statisk tankesett i matematikk, og vi ønsket å undersøke om informantene så en sammenheng mellom tankesett og matematikkangst, altså om lærerne mente at elevenes eller foreldrenes tankesett i matematikk kunne være en årsak til matematikkangst eller påvirket elevenes grad av matematikkangst.

Matematikkangst kan deles inn i to dimensjoner, kognitiv og affektiv (Chang & Beilock, 2016; Henschel & Roick, 2017; Ho et al., 2000). Vi ønsket å undersøke om informantene hadde kjennskap til disse dimensjonene for å kunne si noe om deres forståelse for matematikkangst. Derfor var flere av spørsmålene vinklet mot å finne ut om informantene hadde kunnskap om de ulike dimensjonene av matematikkangst.

Elevenes holdninger til matematikkfaget er et annet tema vi ønsket å undersøke. At elevenes holdninger til faget kan få konsekvenser for deres liv, for eksempel ved at elevene velger bort studier som inneholder matematikk (Dowker et al., 2016; Hembree, 1990). Informantenes forståelse for hvordan negative holdninger kan utvikle seg til matematikkangst er viktig av flere grunner. Vi får frem kompleksiteten i matematikkangstbegrepet, samtidig som vi og informantene kan dele viktige erfaringer. Til sist får vi også vist hvilke konsekvenser negative holdninger til faget kan ha, dersom det ikke gjøres tiltak tidlig.

Det siste temaet vi ønsket å undersøke var hvordan lærerne håndterer elever som opplever matematikkangst. Det finnes ulike tilnærminger i møte med disse elevene, og hvordan man igjen kan bygge opp deres matematiske selvbilde (Hembree, 1990; Newstead, 1998). Vi har valgt ut dette temaet da vi ønsker å sammenligne den tidligere forskningen med våre informanternes erfaringer. Under håndtering ønsker vi også å finne ut om informantene har noe spesifikt verktøy de bruker for å kartlegge matematikkangst. Dette kan for eksempel gjøres ved hjelp av et MARS-skjema (*Math anxiety rating scale*) (Baloglu & Zelhart, 2007; Suinn & Winston, 2003).

3.2.4 Gjennomføring av intervjuer

Her vil vi gå gjennom de praktiske aspektene ved gjennomføring av våre semistrukturerte intervjuer.

3.2.4.1 Deltakernes informerte samtykke

Gleiss & Sæther (2021) omtaler informert samtykke som et grunnprinsipp i all forskning, og at kravene til samtykke skal være at det er frivillig å delta, informert, utvetydig og dokumenterbart (s. 44). Veldig tidlig i prosjektet begynte vi arbeid med å utarbeide et samtykkeskjema for informantene (*vedlegg 2*) da vi ikke kunne hatt intervjuene uten informantenes samtykke. Dette samtykkeskjema ble laget i samråd med SIKT.no sine retningslinjer (SIKT). Sikt er en leverandør av personverntjenester for blant annet utdanningsinstitusjoner.

De informantene som takket ja til å delta i prosjektet fikk tilsendt et skriv med informasjon, i tillegg til et samtykkeskjema. Skrivet bestod av generell informasjon om prosjektet, hvorfor informantene ble valgt ut, og hva deres deltagelse innebar. I samtykkeskjema fikk informantene innføring i hvordan deres personvernopplysninger ville bli ivaretatt, og hvilke rettigheter de hadde gjennom deltakelsen.

3.2.4.2 Praktiske gjennomføringsaspekter

Vi valgte å ta lydopptak av våre intervjuer ved hjelp av den nettbaserte skjemaløsningen nettskjema.no (nettskjema@usit.uio.no) som er utviklet av UiO. Gjennom dette skjemaet lastet vi ned en tilhørende diktafonapp der intervjuene ble lagret, og videresendt til et tidligere opprettet skjema. Denne appen ble først testet sammen med medstudenter for å forsikre oss om at lyd kvaliteten var god nok til at vi kunne transkribere den. Den ble også testet med lyd fra datamaskin da et av intervjuene ville bli gjort over teams, av praktiske årsaker.

For å forsikre oss om at intervjuene ville gi oss svar på de spørsmålene vi ønsket gjorde vi et prøveintervju med en annen masterstudent ved UiT, som jobber som matematikklærer. Den andre grunnen til at vi gjennomførte et prøveintervju var for å bli mer komfortable i rollen som forskere. Gjennom prøveintervjuet merket vi at samtalen enkelte ganger stoppet opp som følge av utydelige spørsmål som læreren slet med å forstå. Gleiss & Sæther (2021) skriver at dersom informanten ikke forstår spørsmålet, eller ikke kjenner til begreper i spørsmålet kan samtalen stoppe opp da informanten kan se på det som pinlig å måtte be om forklaring på enkeltbegreper (s. 82). Dette var det viktigste vi tok med oss fra prøveintervjuet, og førte til større endringer i intervjuguiden. Vi endret flere spørsmål ved å legge inn et forklarende element der det hadde oppstått misforståelser i intervjuene. Dersom vi skulle bruke et begrep vi trodde kunne være ukjent for informantene valgte vi alltid å forklare begrepet før vi stilte spørsmålet. Dette sørget også for at samtalen i de faktiske intervjuene fikk en bedre flyt.

3.3 Dataanalyse

Analyse betyr å dele opp noe i mindre deler (Gleiss & Sæther, 2021, s. 170). For å kunne trekke en mening ut av et datasett bestående av timer med lydopptak er vi derfor nødt til å dele dette datasettet opp i mindre deler. Dette var noe vi planla før vi gikk i gang med selve analysen. Creswell et al (2021) bruker en seks-steps modell for å analysere kvalitative data, der det første går på å organisere og transkribere datasettet (s. 274). For å organisere og transkribere dataen benyttet vi oss av dataprogrammet Nvivo. Dette lot oss få en god oversikt over alt materialet samtidig som det lot oss lage koder.

Vi ønsket å lage koder basert på de ulike punktene vi brukte i intervjuguiden, men siden det var mulighet for at det kunne komme opp temaer og informasjon som ikke var planlagt på forhånd ønsket vi å være åpne for å lage nye koder som var basert på datamaterialet. Vi valgte derfor å benytte oss av det Gleiss & Sæther (2021) omtaler som *abduktiv koding*, som er en kombinasjon av *induktiv* og *deduktiv* tilnærming. Dersom man benytter en induktiv tilnærming i dataanalysen utvikler man kategorier med utgangspunkt i datasettet, uten at

kodene er bestemt på forhånd (Gleiss & Sæther, 2021, s. 170). En deduktiv tilnærming vil si at forskeren på forhånd har laget kategorier og koder dataen ut ifra disse kategoriene (Gleiss & Sæther, 2021, s. 171). De skriver videre at forskere vanligvis analyserer data ved å benytte en kombinasjon av tilnærmingene. De har da forhåndsdefinerte koder basert på teori og tidligere forskning, i tillegg til at de finner kategorier i datamaterialet (Gleiss & Sæther, 2021, s. 171). Ifølge Gleiss & Sæther (2021) er abduktiv koding en kombinasjon av disse to hvor noen koder er bestemt på forhånd, mens andre kommer etter datainnsamlingen og er basert på datamaterialet.

I vår analyse valgte vi å gå ut ifra de temaene i intervjuguiden som gikk på overordnet forståelse for matematikkangstbegrepet, elevenes holdninger til matematikkfaget, og lærernes praksis i møte med elever som opplever matematikkangst. Målet med å kode data er å bli bedre kjent med datamaterialet, samt at man får delt det opp i den grad at man til slutt kan dele de ulike kodene inn i kategorier (Creswell et al., 2021). Gjennom arbeidet med kodingen dukket det som forventet opp nye koder vi ikke hadde tenkt over på forhånd. For å sikre at kodene vi lagde var hensiktsmessige brukte vi forskningsspørsmålene. Alle dataene vi mente kunne hjelpe oss å svare på forskningsspørsmålene ble lagret i en kode. Dette hjalp oss med å strukturere dataene ytterligere, noe som forenklet arbeidet med å lage oss kategorier.

I kvalitativ forskning er man nødt til å analysere dataene så det svarer på forskningsspørsmålene (Creswell et al., 2021). Våre kategorier ble i hovedsak utviklet ved å se på hvilken teori som kunne hjelpe oss med å besvare vår problemstilling. Ut ifra dette arbeidet endte vi opp med følgende kategorier:

1. Lærerens forståelse av matematikkangstbegrepet
2. Årsaker til matematikkangst,
3. Konsekvenser av matematikkangst
4. Lærerens håndtering av elever som opplever matematikkangst.

Den fremste formen for å presentere funn i kvalitativ forskning er målrettet diskusjon (Creswell et al., 2021). I dette tilfellet var målet å se hvilken grad av forståelse lærerne viste innenfor hver av de fire kategoriene. Dette har vi gjort i diskusjonen ved å først gjengi hvilke lærere som viste forståelse. Videre diskuterte vi hvorfor enkelte lærere eventuelt ikke viste forståelse innenfor nevnte kategori. Videre sammenlignet vi lærernes forståelse, for å komme nærmere et svar på våre forskningsspørsmål og problemstilling. For å gjøre dette har vi lagt

ved utklipp av våre transkripsjoner i analysen, før vi videre tolket disse for å kartlegge lærerens forståelse, eller mangel på forståelse. Vi valgte også å gjøre grundige tolkninger av våre funn, slik at vi i diskusjonen kunne bruke mer tid på å se funnene opp mot problemstillingen.

I diskusjonen oppsummerer man gjerne de største funna, før man setter de opp mot generell litteratur (Creswell et al., 2021). Vi valgte å gjennomføre diskusjonsdelen todelt da vi har to ulike forskningsspørsmål der det ene går på lærernes forståelse, mens det andre går på lærernes praksis. Lærernes forståelse ble diskutert ved at vi trakk frem funn fra de ulike kategoriene før vi diskuterte dem opp mot hverandre i tillegg til teori og tidligere forskning. For å diskutere lærerens praksis valgte vi å lage oss et rammeverk basert på Smith & Stein (2018) sine fem praksiser for god matematikkundervisning, og hvilke grep læreren kan gjøre innenfor hver av de fem praksisene med hensyn på matematikkangst.

3.4 Validitet og Reliabilitet

Det siste steget til Creswell et al., (2021) går på hvordan man best mulig sikrer presise data, altså oppgavens validitet og reliabilitet.

3.4.1 Indre validitet

Indre validitet beskriver i hvilken grad datamaterialet er relevant for problemstillingen (Andreassen et al., 2021). Dette har vært en av de større utfordringene i vårt prosjekt. Hvordan skal vi avgjøre hvilke data som er relevante og ikke? Ved å bruke Gleiss & Sæther (2021) sin abduktive tilnærming til dataanalyse øker vi sjansen for å korrekt avgjøre hvilke deler av datamaterialet som på best mulig måte vil gi oss svar på vår problemstilling. De forhåndsbestemte kategoriene er utviklet i samråd med teori og tidligere forskning. Dette vil gjøre at dataene som faller under disse kategoriene i stor grad vil være relevante for problemstillingen. Kategoriene vi fant i datasettet har vi også satt opp mot teori og tidligere forskning for å øke sjansene for at dataen som legges der vil kunne belyse vår problemstilling ytterligere.

En annen trussel for prosjektets indre validitet er informantenes forståelse for begrepet matematikkangst. Dersom de sitter uten forståelse for begrepet, eller med en annen forståelse enn hva vi går ut fra vil det kunne gå sterkt utover den indre validiteten. Som nevnt tidligere er det viktig å ha en klar tanke over hva man ønsker svar på når man planlegger et intervju. En

intervjuguide inneholder de spørsmålene forskeren ønsker å stille informantene i løpet av samtalen, og er ofte sortert tematisk (Gleiss & Sæther, 2021, s. 82). For å minske denne trusselen mot indre validitet valgte vi å ha en egen seksjon i intervjuguiden der vi stiller spørsmål rundt informantenes forståelse for begrepet matematikkangst. Ved å gjøre dette får vi operasjonalisert begrepet, noe som både hjelper oss videre i intervjuet, men også under analysen, ved at vi får data som er relevant for våre kategorier. En siste trussel mot indre validitet i vårt prosjekt er at vi som forskere kan feiltolke svarene gitt av informantene. For å sikre at dette ikke skjer vil vi gjøre en member-check der informantene får mulighet til å lese våre tolkninger og godkjenne eller rette dem (Gleiss & Sæther, 2021, s. 205). Dette vil sikre at dataene vi samler inn er mest mulig gyldig.

3.4.2 Ytre validitet

Den ytre validiteten måler hvorvidt svarene vi får kan brukes til å si noe om lærere utenfor studien, altså om funnene kan generaliseres (Andreassen et al., 2021). Det er bortimot 80 000 lærere i norsk grunnskole (Utdanningsdirektoratet, 2021). Derfor blir det vanskelig å argumentere for at et utvalg på tre informanter vil kunne si noe om helheten, selv tatt i betraktning at ikke alle 80 000 underviser i matematikk. Vi har likevel tatt noen grep for å sørge for at funnene skal være så relevante som mulig for alle norske matematikklærere i grunnskolen. Ved å benytte teori og tidligere forskning under utvikling av intervjuguiden vil vi kunne spore våre funn tilbake til disse og forhåpentligvis se en sammenheng, som kan generaliseres til en viss grad. Dette støttes av Gleiss & Sæther (2021) som nevner at samsvar av funn på tvers av undersøkelser vil være med på å styrke validiteten til de konklusjonene forskeren kommer med.

3.4.3 Indre reliabilitet

Prosjektets reliabilitet sier noe om forskningsprosessens kvalitet og om undersøkelsen som er gjort er til å stole på (Gleiss & Sæther, 2021, s. 202). I denne delen vil vi se på vårt prosjekts indre reliabilitet, som går på hvorvidt datamaterialet er blitt påvirket av innsamlingsmetoden og analysemetoden (Gleiss & Sæther, 2021, s. 202). Vi skal her se på to faktorer og hva vi har gjort for å styrke den indre reliabiliteten. De to faktorene er hvordan datamaterialet er blitt påvirket av innsamlingsmetoden, og hvordan det er blitt påvirket av analysemetoden.

Vi har benyttet semistrukturerte intervju for å samle inn data, noe som gjør at vi må ta enkelte forholdsregler for å sikre den indre reliabiliteten. Når man gjennomfører et intervju er det viktig at forskeren er så objektiv som mulig for å minimere undersøkelseeffekter, også kalt

bias (Gleiss & Sæther, 2021, s. 203). De skriver videre at slike bias kan være måten man stiller spørsmål på. I våre intervjuer har vi valgt å stille spørsmål på en slik måte at læreren kan svare fritt, og på bakgrunn av egen erfaring. En av svakhetene til prosjektets indre reliabilitet vil likevel være oss som intervjuere. Vi velger selv hvilke spørsmål vi ønsker å stille, og hvilke svar vi ønsker å dykke dypere i. Dette kan resultere i at viktig data ikke kommer frem. Når man intervjuer er det også en fare for at misforståelser mellom forsker og informant kan svekke reliabiliteten (Creswell et al., 2021, s. 188). Dette kan føre til at informanten blir feilsitert da de kan oppfatte spørsmålet annerledes enn forskeren. Dette tar vi også høyde for gjennom en member-check som nevnt under validitet. Denne gir også informanten muligheten til å rette på misforståelser som kan ha oppstått under intervjuet. Den andre faktoren som påvirker den indre reliabiliteten er hvordan datamaterialet er påvirket av analysemetoden (Gleiss & Sæther, 2021, s. 202). For å sørge for kvalitet i analysen er det spesielt et grep man kan ta ifølge Gleiss & Sæther (2021). Dette grepet går på å la flere forskere analysere det samme datamaterialet for å se om man ender opp med en tilnærmet lik analyse. I vår analyse valgte vi å først analysere dataene hver for oss, før vi sammenlignet analysene. Dette virket effektivt da det kom frem ulike aspekter ved de to analysene.

3.4.4 Ytre reliabilitet

Den ytre reliabiliteten sier noe om repeterbarheten til prosjektet. Altså kan en annen forsker gjennomføre vårt prosjekt steg for steg og ende opp med samme resultat (Gleiss & Sæther, 2021, s. 202). Dersom man ønsker at et intervju skal være repeterbart er man nødt til å velge en intervjutype som kan gjennomføres likt med alle informanter. Som nevnt tidligere kjennetegnes semistrukturerte intervjuer ved at forskeren formulerer spørsmål på forhånd, men at rekkefølgen på spørsmålene, og hvordan de stilles på kan variere fra intervju til intervju (Gleiss & Sæther, 2021, s. 80). Ved bruk av semistrukturerte intervjuer vil altså hvert intervju være unikt i og med at de utvikler seg forskjellig. I tillegg sitter hver lærer på et unikt sett med kunnskap og erfaringer som vil diktere hvordan de svarer på hvert spørsmål. Vi har derfor konkludert med at den ytre reliabiliteten er i stor grad fraværende i vårt prosjekt.

3.4.5 Etske retningslinjer

Postholm et al. (2018) beskriver tre grunnleggende krav som må tas hensyn til under gjennomføring av et forskningsprosjekt: informert samtykke, krav på privatliv og krav på å bli gjengitt korrekt. I denne delen vil vi beskrive hvilke grep vi har tatt for å sørge for at dette ble overholdt gjennom datainnsamlingen og databehandlingen.

Før vi startet med datainnsamlingen var vi nødt til å sende en søknad om godkjenning fra Sikt (tidligere NSD). I vår søknad la vi ved en beskrivelse av formålet med prosjektet, intervjuguide, informasjonsskriv til informantene og samtykkeskjema. I og med at vi kun skulle benytte intervju som metode ble søknadsprosessen enklere da vi kun skulle gjennomføre lydopptak av informantene. Jacobsen (2022) skriver at alle informanter skal få omfattende informasjon om prosjektet. Alle våre informanter ble tilsendt informasjonsskriv og samtykkeskjema i god tid før intervjuene, slik at de fikk god tid til å undersøke hva de skulle delta på, og hvordan dataene vi samlet inn skulle brukes. Det at informantene fikk informasjon om hvilket tema vi skulle undersøke kan ha svekket reliabiliteten til prosjektet ved at lærerne tilegner seg informasjon de ikke hadde på forhånd, for å kunne tilpasse sine svar i intervjuene (Jacobsen, 2022). Intervjuene skulle handle om lærernes forståelse av matematikkangstbegrepet, samt lærernes erfaringer knyttet til elever med matematikkangst.

For å sikre retten til privatliv måtte vi anonymisere all data etter den ble samlet inn. Anonymitet beskrives av Postholm et al. (2018) som at det skal være umulig å koble gitt informasjon informasjon til en enkeltperson. For å gjøre dette gikk vi inn i datamaterialet og fjernet alle sitater som kunne blitt brukt til å gjenkjenne enkeltpersoner. Eksempler på slike data er hvilket universitet de har studert på, hvor de bor, alder, arbeidssted og lignende. I tillegg ble all data vi hadde samlet inn lagret i en nettsky med to-faktor autentifisering. Intervjuene ble gjennomført med UiO nettskjemas diktafonapp. I denne oppgaven har også de ulike lærere fått fiktive navn slik de ikke skal kunne gjenkjennes. De fiktive navnene vi har brukt er Vilde, Andreas og Fredrik. Etter endt prosjekt vil all innsamlet data slettes automatisk.

Når det gjelder informantenes rett på å bli korrekt gjengitt er det to ting man må ta hensyn til. Ifølge Postholm et al. (2018) innebærer dette at informantene skal gjengis fullstendig og i riktig sammenheng. For å sikre informantenes rett til å bli korrekt gjengitt valgte vi å gå gjennom intervjuene flere ganger hver for oss. Både for å fjerne empiri som var uvesentlig for oppgaven, men også for å se om vi tolket dataene likt. Dersom vi hadde ulike tolkninger av dataene ville vi som nevnt tidligere hatt mulighet til å gjøre en member-check for å sikre at våre tolkninger var korrekte. På denne måten ville vi ende opp med et datasett vi ikke kunne endre på for å bedre tilpasse den til vår problemstilling.

4 Analyse

Vi vil her belyse våre funn, før vi ser de opp mot teori og tidligere forskning. Kapittel 4.1-4.3 er i hovedsak tilknyttet forskningsspørsmålet som omhandler lærernes forståelse av matematikkangst, mens kapittel 4.4 omhandler lærernes håndteringsarbeid.

4.1 Lærernes forståelse for matematikkangstbegrepet

Vår overordnede operasjonalisering av begrepet matematikkangst bygger på Ashcraft & Moore (2009), og definerer matematikkangst som en følelse av spenning, bekymring eller frykt, som påvirker matematikkprestasjonen til eleven. Tegn på matematikkangst kan være at elever melder seg ut av undervisning fordi de ønsker å unngå matematiske situasjoner (Ashcraft & Moore, 2009; Hembree, 1990; Ma, 1999). Vi var interesserte i om våre informanter viste forståelse for både den affektive og den kognitive dimensjonen av matematikkangst. Affektiv matematikkangst defineres som de emosjonelle, autonome reaksjonene som kan oppstå i møte med matematikkoppgaver (Liebert & Morris, 1967). Eksempler på slike reaksjoner er økt puls, hjertebank og økt svetteproduksjon (Hembree, 1990). Samtlige lærere trakk frem den affektive dimensjonen av matematikkangst. Det kommer av følgende sitater.

«Elever som opplever matematikkangst, melder seg ut av undervisningen. De trekker ned rullgardinen, og det er vanskelig å få dem til å delta i undervisningen. Dette er elever som har en sterk frykt for faget». (Andreas)

«At de gruer seg til å jobbe med matematikk. Elever som opplever matematikkangst kan utagere i timen, og komme med unnskyldninger på hvorfor de ikke jobber». (Vilde)

«Matematikkangst kan være frykten for å si noe galt, eller frykten for å gjøre feil. Frykten fungerer som en sperre for eleven». (Fredrik)

Alle lærerne trekker frem at elevene synes det er ukomfortabelt å jobbe med matematikkfaget. Andreas og Fredrik nevner begge at elever med matematikkangst har en frykt for faget. Dette stemmer overens med vår overordnede operasjonalisering som blant annet definerer matematikkangst som frykten for matematikkfaget. Vildes svar viser også at dette er elever som kan ha en frykt for matematikkfaget. Dersom matematikken er noe eleven gruer seg til kan det være flere grunner, og frykt er en av dem. Dette samsvarer med Ashcraft & Moore

(2009) som nevner frykten for matematikkfaget som en del av sin definisjon av matematikkangst. Ved å nevne frykten for matematikkfaget begir lærerne seg inn på den affektive dimensjonen av matematikkangst. Den affektive dimensjonen påvirker elevene i stor grad under arbeid med matematikkoppgaver da elevene etter hvert kun vil assosiere matematikk med disse ubehagelige følelsene (Wigfield & Meece, 1988). Alle lærerne trekker frem at elevene ikke ønsker å jobbe, og at de virker ukomfortable i matematikktimene. Sett opp mot vår overordnede operasjonalisering, der matematikkangst beskrives som en følelse av spenning, bekymring eller frykt, som påvirker matematikkprestasjonen til eleven, viste svarene at lærerne har en forståelse for begrepet, ved at de uttrykker frykt for faget som en avgjørende faktor. Andreas og Fredrik trekker frem frykten for faget, og hvordan denne kan skape en sperre for læring ved at elevene melder seg ut av undervisningen. Vilde svarer at elevene virker ukomfortable i matematikktimene, noe som kan være et resultat av at elevene opplever en følelse av frykt i møte med faget. Det at lærerne legger mest vekt på den affektive matematikkangsten kan ses i sammenheng med teorien til Wigfield & Meece (1988) som nevner at den affektive matematikkangsten i hovedsak vil fungere som en sperre under arbeid med matematikk, som vil være enklere å observere, da en av reaksjonene er at de utagerer eller melder seg ut (Hembree, 1990).

Under samtalen kom to av lærerne videre inn på den kognitive dimensjonen i sine svar. Dette kommer frem av følgende sitat.

«Matematikkangst er en matematikkvanske som har pågått så lenge at det psykisk påvirker eleven til matematikktimen.» (Vilde)

«De har en negativ opplevelse i forhold til egen mestring.» (Fredrik)

Vilde trekker frem at matematikkangst er resultatet av at eleven har strevd med faget over en lengre periode. Ashcraft & Moore (2009) definerer kognitiv matematikkangst som bekymringer og negative tanker knyttet til det å arbeide med matematiske oppgaver. Altså at elevene er bekymret for å gjøre det dårlig i faget. Det kan være flere grunner til at elevene føler på denne bekymringen. Elevene kan være bekymret for at dårlige resultater vil hindre dem fra å komme inn på enkelte studier, eller de er bekymret for at de dårlige resultatene vil skuffe lærere og foresatte (Hembree, 1990). Vilde og Fredrik trekker videre frem elevenes negative tanker rundt egen mestring som eksempel. Altså at elevene har liten tro på at de vil mestre matematikkoppgavene de er satt til å gjøre. Dersom en elev har møtt motgang i

matematikkfaget over en lengre periode, kan hen etter hvert utvikle negative tanker rundt egen mestring, noe som kommer frem av Vildes svar.

Fredrik legger også sterk vekt på elevenes mestringsforventning i sin forståelse av begrepet. At matematikkangst er mer enn bare de emosjonelle, autonome reaksjonene som oppstår i møte med matematikkoppgaver. Lyons & Beilock (2012) trekker frem hvordan den affektive og kognitive dimensjonen kan forsterke hverandre. En negativ forventning til egen mestring kan føre til at elevene opplever økt spenning, bekymring eller frykt for faget. En økt frykt for faget vil igjen kunne føre til at elevenes negative tanker til egen mestring forsterkes (Lyons & Beilock, 2012). Det at de to dimensjonene kan forsterke hverandre viser hvor viktig det er at lærerne har en god forståelse rundt begge. Dersom læreren ikke har kunnskap om den kognitive dimensjonen vil det være en fare for at elevens affektive matematikkangst forsterkes uten at læreren klarer å motvirke det. Andreas var den eneste læreren som ikke trakk frem den kognitive dimensjonen av matematikkangst. Dette kan det være flere grunner til. Den kognitive dimensjonen er vanskelig å observere da den som regel kun vil ramme elevene negativt under testsituasjoner (Liebert & Morris, 1967). Under annet arbeid med faget vil derimot den kognitive matematikkangsten kunne fungere som motivasjon for eleven da hen ønsker å forbedre egne resultater (Wigfield & Meece, 1988). Det er derfor mulig at en elev som alltid legger ned mye arbeid med matematikken, både på skolen og hjemme, sliter med matematikkangst. Problemet er at læreren da vil slite med å identifisere at denne eleven har matematikkangst.

I dette kapittelet har vi sett på lærernes overordnede forståelse av matematikkangst. Alle lærerne viste forståelse for den affektive dimensjonen av matematikkangst. Her beskrev samtlige lærere ukomfortable elever der deres frykt for faget fungerer som en direkte sperre for å kunne jobbe effektivt med matematikk. De beskrev videre hvordan elevene ga uttrykk for å være ukomfortable ved å trekke seg tilbake, eller ved at de rett og slett ikke klarte å jobbe med matematikken. Den kognitive dimensjonen av matematikkangst ble kun trukket frem av to av lærerne. Vilde og Fredrik trakk begge frem hvordan matematikkangst kan være mer enn bare det emosjonelle. At elevene også kan sitte med en bekymring for egen evne til å mestre faget. Andreas var den eneste læreren som ikke trakk frem den kognitive dimensjonen, noe som kan forklares av at den er vanskeligere å identifisere hos elevene siden det ikke kommer fram i form av unngåelsesadferd og frustrasjon hos elevene, men heller må sees i

sammenheng med prøver, i tillegg til at elever med kognitiv matematikkangst ofte jobber hardere i timene (Wigfield & Meece, 1988).

4.2 Lærernes forståelse – årsaker til matematikkangst

Boaler & Dweck (2016) definerer matematisk tankesett som et individs tro på hvordan matematikkunnskaper oppnås. Tankesett kan deles inn i to deler, statisk (fixed) og dynamisk (growth), der et statisk tankesett defineres som en tro på at kunnskap er en gave man enten har eller ikke har, mens et dynamisk tankesett defineres som en tro på at kunnskap er noe alle kan tilegne seg gjennom arbeid (Boaler & Dweck, 2016). Under samtalen med lærerne snakket vi om årsaker til matematikkangst. På spørsmål om hvorfor elever utvikler matematikkangst svarte Andreas følgende.

«Elevene føler seg veldig små. Det er oppe og vedtatt at de ikke kan noe. Hvorfor skal jeg følge med, jeg skjønner ingenting uansett». (Andreas)

Svaret til Andreas viser hvordan matematikkangsten får elevene til å trekke seg inn i seg selv. De har negative tanker til egen kompetanse, noe som gjør at de gir opp før de i det hele tatt har begynt. Dette samsvarer med Boaler & Dweck (2016) som sier at elever med et statisk tankesett gir opp lettere i møte med utfordringer. Andreas nevner videre at elevene mener matematikk er noe de aldri vil kunne mestre uansett. Dette støttes også av Boaler & Dweck (2016) som sier at elever med statisk tankesett har en tro på at matematikkferdigheter er noe man har, eller så har man det ikke. Elevene mener det er umulig å jobbe til seg disse ferdighetene.

Vilde trakk også frem tankesett som en avgjørende faktor til hvorfor elever utvikler matematikkangst. Det kommer av følgende sitat.

«Det er noen som har den matematikkvansken som gjør at de tenker de ikke vil få til matematikk. At de ikke har øye for matematikk.» (Vilde)

En elev som mener hen ikke har øye for matematikk kan tolkes som at eleven tror matematikk er noe man kan, eller ikke kan. Øyet vil i denne situasjonen tolkes som verktøyet eleven trenger for å kunne mestre matematikken. Når eleven da sier at hen ikke innehar dette verktøyet vil det være umulig for hen å mestre matematikken. Dette samsvarer også helt med

Boaler & Dwecks (2016) teori om statisk tankesett. Svaret til Vilde skiller seg likevel fra Andreas sitt ved at vi ikke får noen indikasjon på om elevene gir opp eller ikke. Dersom Vilde i denne situasjonen likevel klarer å få motivert elevene til å legge ned en ordentlig innsats kan det virke som at Vilde sine elever ikke har et fullt så statisk tankesett som Andreas sine elever.

Fredrik er den eneste læreren som også trekker frem negative holdninger til faget som en mulig årsak til matematikkangst. Det kommer frem av følgende sitat.

«Elevene har en negativ holdning til faget. Jeg kan ikke matte, jeg forstår ikke matte, jeg er dum. Denne holdningen kan skape matematikkangst». (Fredrik)

Her kan vi se et eksempel på at elevenes statiske tankesett har påvirket elevenes holdninger til faget negativt. Elevene har hatt en tilnærming til matematikken som tilsier at matematikkforståelse er uoppnåelig for dem, noe som videre har påvirket deres holdninger til faget. Fredrik ser denne sammenhengen mellom elevenes tankesett og deres holdninger til faget, noe som samsvarer med Boaler og Dweck (2016) som sier at elevenes tankesett og holdninger er koblet tett sammen. Det at Fredrik som eneste lærer nevner negative holdninger til matematikkfaget som en direkte årsak til matematikkangst er også interessant da Hembree (1990) sin studie viser at matematikkangst og negative holdninger til matematikk har en sterk korrelasjon. Dette viser hvordan elevenes holdninger regelrett kan styre dem ned i et hull det kan være vanskelig å komme seg ut av.

Den andre faktoren som ble trukket frem som årsak til matematikkangst var elevenes tidligere negative opplevelser. Ashcraft & Moore (2009) beskriver lavt mestringsnivå i matematikk over tid som en av årsakene til matematikkangst. De skriver at barn som ligger på et lavt nivå i matematikk ikke nødvendigvis vil slite med å forstå enkle matematiske konsepter tidlig i skoleløpet, men at de vil slite mer når de matematiske konseptene blir mer avanserte. Når disse vanskelighetene oppstår vil det gjøre at elevene faller etter resten av klassen, noe som vil føre til negative tilbakemeldinger fra lærere og foresatte (Ashcraft & Moore, 2009). Det var kun Vilde og Fredrik som trakk frem dette som en årsak. Det kommer frem av følgende sitater.

«Matematikkangst er noe som utvikler seg over tid. Og jeg tenker at det kommer fra erfaringer eleven selv har gjort opp på skolen». (Vilde)

«Elevene utvikler en negativ oppfatning til faget basert på en negativ opplevelse til egen mestring. Og så blir dette til en angst». (Fredrik)

Svaret til Vilde viser til at matematikkangst ikke er noe som utvikler seg over natten. Elevene har strevd med matematiske konsepter lenge, noe som gjør at de sitter med masse negative erfaringer fra matematikktimen. Også Fredrik trekker frem at elevene har gjort seg flere negative erfaringer i matematikktimen, noe som videre kan føre til matematikkangst. Lærernes erfaringer støttes av Tobias (1985) som mener at matematikkangst kan være et resultat av de negative minnene rundt egen mestring, som elevene bærer på. Svarene til Fredrik og Vilde kan indikere at disse negative minnene har svekket elevenes matematiske selvbilde. Dette samsvarer med Dowker et al (2016) som viser at elevenes matematiske selvbilde påvirker hvordan elevene opplever egen mestring i matematikk (Dowker et al., 2016). Elevenes negative opplevelser kan på lang sikt endre hvilket syn elevene har på seg selv, noe som samsvarer med (Hembree, 1990; Jain & Dowson, 2009; Pajares & Miller, 1994) som viser til det negative forholdet mellom elevens matematiske selvbilde og matematikkangst. En elev med et negativt selvbilde i forhold til egen mestring i matematikkfaget vil dermed ha større risiko for å utvikle matematikkangst. Det at elevene sitter i timen og ikke ønsker å jobbe kan tyde på at de ikke ønsker bekreftelse på at deres selvbilde stemmer overens med virkeligheten.

Andreas var den eneste læreren som ikke trakk frem elevenes tidligere negative opplevelser til egen mestring som årsak til matematikkangst. Han trekker likevel frem en sammenheng at elever med matematikkangst sliter med en lav mestringsfølelse. Det kommer av følgende sitat.

«Dette er stort sett elever med lav mestringsfølelse». (Andreas)

En lav mestringsfølelse er noe som utvikler seg over tid ved at eleven over en lengre periode kun har møtt motgang i matematikktimen (Bandura, 1977). Det er dermed et resultat av tidligere negative opplevelser med matematikkfaget. Tidligere negative opplevelser blir som nevnt trukket frem som en av de største faktorene for utvikling av matematikkangst (Ashcraft & Moore, 2009; Ma, 1999; Tobias, 1985). Det er derfor interessant at læreren trekker frem dette som et kjennetegn på elever med matematikkangst, uten å se på det som en direkte årsak

til matematikkangsten. Det skal likevel nevnes at læreren trekker en linje mellom elevenes mestringsfølelse og matematikkangst, selv om det ikke nevnes som årsak.

Den siste årsaksfaktoren som ble trukket frem gikk på foreldrenes påvirkning på sine barn. Boaler & Dweck (2016) nevner at de holdningene foreldrene har til matematikken kan «smitte» over på elevene. Dersom foreldrene viser disse holdningene til eleven kan dette påvirke eleven negativt ved at de adopterer foreldrenes holdninger (Boaler & Dweck, 2016). Det var kun Andreas og Vilde som trakk frem foreldrene som en mulig årsak til hvorfor barn utvikler matematikkangst. Dette kommer frem av følgende sitater.

«Fordi foreldrene kan ødelegge så innmari mye. Jeg skjønner godt at du ikke kan matte, ingen i vår familie kan det». (Andreas)

«Og jeg tenker at det kommer fra både erfaringer eleven selv har gjort opp på skolen, men også erfaringen som foresatte gjerne har hatt med matematikk i skolen» (Vilde)

Svarene viser til hvordan elever med matematikkangst kan ha foreldre med et anstrengt forhold til matematikk. Ramirez et al. (2018) kom i sin studie frem til at barn med høy grad av matematikkangst ofte hadde foreldre med matematikkangst. En av årsakene til dette kan være at foreldre med høy grad av matematikkangst kan overføre deres negative holdninger til matematikkfaget til barna (Ramirez et al., 2018). Dersom barna har foreldre som ikke forstår matematikken de jobber med vil de sjeldent ha mulighet til å hjelpe barna hvis de blir bedt om det. Foreldrene vil da gjerne komme med fraser som «jeg har alltid vært dårlig i matte» for å bortforklare sine manglende evner. Dette er fraser barna kan ende opp med å «adoptere» for å forklare hvorfor de ikke mestrer noe. Ved å ta med seg disse holdningene og frasene til skolen kan barna i verste fall utvikle matematikkangst (Ramirez et al., 2016; Boaler & Dweck, 2016).

Under samtalen nevnte Andreas at han forsøker å minimere denne risikoen, blant annet ved å gjennomføre mattekurs med foreldrene. På spørsmål om hvorfor svarte han følgende.

«Jeg vil at foreldrene skal forklare ting likt som vi gjør på skolen». (Andreas)

Ved å sørge for at foreldrene har tilstrekkelig kunnskap til å kunne veilede elevene hjemme vil han sørge for at elevene ikke blir sterkt frustrerte med hjemmearbeid. Dette samsvarer med

Ramirez et al. (2018) som mener at dersom foreldrene forklarer matematiske konsepter på en annen måte enn læreren, vil det kunne frustrere elevene, noe som kan være en årsak til at elevene utvikler matematikkangst. Ved å få ulike forklaringer på noe de ikke forstår kan matematiske konsepter virke vanskeligere enn de egentlig er for elevene. Ved å ha disse kursene med foreldrene kan han også formidle viktigheten av deres holdninger til matematikkfaget, og hvordan det kan påvirke elevene.

Arbeidet Andreas gjør med å undervise foreldrene kan derfor ses på som meget viktig da elevene med stor sannsynlighet vil ha utbytte av det. Foreldrene vil da få kunnskap om hva elevene jobber med, noe som vil gjøre terskelen for å støtte barna lavere. Dette samsvarer med Ramirez et al. (2018) sin studie om foreldrenes engasjement i elevenes skolearbeid som viste at elever med sterkt engasjerte foreldre viste en nedgang i matematikkangst. Foreldrene er de viktigste rollemodellene i barnas liv, noe som kan forklare den sterke påvirkningskraften de kan ha på elevenes matematikkangst.

Fredrik nevner ikke foreldrene som årsak. Han nevner likevel at han bruker veldig mye tid på å veilede elevene. Det kommer av følgende sitat.

«Jeg har alltid 1 til 1 samtaler med elevene etter prøver. Her går vi gjennom prøvene og snakker om hvordan elevene opplever matematikktimene». (Fredrik)

Dette arbeidet er noe som tar mye tid og det kan tyde på at læreren velger å bruke mesteparten av sin tid på elevene. Dette vil også gi læreren muligheten til å utvikle positive holdninger hos elevene. Boaler & Dweck (2016) skriver at lærerens holdninger til matematikken kan virke både positivt og negativt på elevene. Dersom læreren viser positive holdninger til faget med hver enkelt elev, kan det påvirke elevenes holdninger i en positiv retning. Det legger likevel ikke skjul på viktigheten av at de som veileder elevene på hjemmebane spiller på lag med læreren. Dersom eleven møter positive holdninger på skolen, men negative holdninger i hjemmet er det ikke gitt at elevene får en mer positiv holdning til faget.

4.2.1 Oppsummering – Årsaksforståelse

Alle lærerne trekker frem hvordan elevenes tankesett kan føre til matematikkangst hos elevene. Lærerne nevner hvordan elevene har en oppfatning av at de ikke vil kunne tilegne seg matematiske kunnskaper. Elevene mener med andre ord at de ikke har den «gaven» som

skal til for å kunne forstå matematikk, og at arbeid med faget ikke vil gi dem noen bredere kunnskap. Andreas er likevel den eneste som nevner at elevene har kommet til et punkt der de har gitt opp. Dette kan tyde på at hans elever har hatt et mer statisk tankesett enn elevene til Vilde og Fredrik. Det at Andreas og Vilde ikke nevner elevenes holdninger til faget som en årsak til matematikkangst kan tolkes på forskjellige måter. I svarene deres nevner de at elevene mener matematikken er noe de aldri kommer til å mestre. Dette kan tyde på at elevene ikke har et særskilt positivt syn på faget, da de stort sett kun føler på motgang og håpløshet i møte med faget. Det kan derfor virke på svarene deres at det er innforstått at disse elevene har en negativ holdning til faget. Det er likevel viktig å kunne skille på holdninger og tankesett som to ulike faktorer. Dette da Boaler & Dweck (2016) viser til at et statisk tankesett er med på å skape de negative holdningene, mens de negative holdningene videre kan føre til matematikkangst (Hembree, 1990).

Elevenes tidligere negative opplevelser ble også trukket frem som en av årsakene til matematikkangst. Her la Andreas og Fredrik vekt på at matematikkangst ikke er noe man utvikler over natten. Deres erfaringer peker på at elevene med matematikkangst ofte over en lengre periode har fått negative opplevelser knyttet til matematikken, og at denne tanken med negativitet etter hvert utvikler seg til matematikkangst. Andreas svarer at elever med matematikkangst ofte har en lav mestringsfølelse. Ifølge Bandura (1977) påvirkes mestringsfølelsen av tidligere opplevelser. Dersom eleven sliter med lav mestringsfølelse er det rimelig å anta at dette er et resultat av tidligere negative opplevelser. Alle lærerne har erfart sammenhengen mellom matematikkangst og tidligere negative opplevelser. Andreas sitt svar skiller seg likevel fra Vilde og Fredrik ved at han ikke direkte ser på tidligere negative opplevelser som årsak til matematikkangsten.

Det er kun Andreas og Vilde som nevner foreldrene som en mulig årsak til matematikkangst. Erfaringene de har viser at foreldrene gjennom negative holdninger til faget kan skade barnet gjennom ufrivillig å overføre sine holdninger til barnet. Ifølge Ramirez et al. (2018) har elever med matematikkangst ofte også foreldre med matematikkangst. Andreas nevner videre i samtalen at han har mattekurs med foreldrene for å sørge for at elevene har noen å støtte seg på når de ikke er på skolen. Dette kan blant annet spare elevene for mye frustrasjon ved at foreldrene forklarer på samme måte som læreren. Fredrik var den eneste læreren som ikke trakk frem foreldrene som årsak til hvorfor barn utvikler matematikkangst. Han nevner likevel at han bruker mye tid på en-til-en samtaler med elevene. Gjennom dette arbeidet kan det være

han klarer å motvirke eventuelt dårlige holdninger eleven har med hjemmefra. Det er også mulig han klarer å avdekke negative holdninger eleven har med seg. Det vil da være helt naturlig at læreren tar dette opp med foreldrene. Dette vil kunne minske sjansen for at foreldrene påvirker barnet negativt, da læreren vil kunne påpeke at deres holdninger påvirker barnet deres negativt.

4.3 Lærernes forståelse – konsekvenser av matematikkangst

Matematikkangst bærer med seg flere uheldige konsekvenser for den som skulle utvikle det. Den første konsekvensen vi skal se på er unngåelsesatferd. Unngåelsesatferd kan identifiseres ved å se på elevenes arbeid i timen, selvstudie og gjennomføring av lekser (Ashcraft & Moore, 2009). Andreas og Fredrik trekker frem at elevene trekker seg tilbake og unngår å gjøre noe arbeid i timene. Ved å ikke delta i undervisningen skaper elevene større problemer for seg selv ved at de blir hengende etter resten av klassen faglig. Ifølge Chang & Beilock (2016) vil dette kunne medføre at disse elevene ender opp uten den matematiske kompetansen som de burde ha. På spørsmål om hvordan man kan identifisere matematikkangst hos elever svarte Andreas og Fredrik følgende.

«De deltar ikke. Du ser at de melder seg ut». (Andreas)

«Du ser det både på kroppsspråk og ansiktsuttrykk. De blir handlingslamme». (Fredrik)

Andreas og Fredrik trekker frem at elevene unngår å delta i timene. Dette kan det være flere grunner til. En av grunnene kan være at elevene ikke ønsker å skille seg ut. De vil ikke fremstå som dumme, da dette vil legges merke til av lærere og klassekamerater. Dette samsvarer med Skaalvik (2018) som trekker frem ulike mestringsmekanismer som elever med matematikkangst bruker i møte med matematikken. En av de mekanismene Skaalvik (2018) trekker frem, er at elevene ikke ønsker å skille seg ut. Dette kan føre til at elevene blir tilbaketrunkne, og dermed indirekte melder seg ut av undervisningen. Det kan virke som elevene til Andreas og Fredrik bruker samme mestringsmekanisme for å unngå at lærer og klassekamerater skal legge merke til at de sliter med matematikkfaget. En slik mestringsmekanisme er uegnet da den ikke gir elevene noen fremgang i faget (Skaalvik, 2018).

Vilde har også identifisert unngåelsesatferd hos sine elever. Svaret hennes er derimot delt mellom ulike former for unngåelse. Det kommer av følgende sitat.

«Guttene blir som regel utagerende, mens jentene blir stille og later som de ikke finnes». (Vilde)

Vildes erfaring viser at det kan finnes et kjønnskille i hvordan elever med matematikkangst reagerer i møte med matematikkfaget. Begge kjønn velger å unngå undervisningen, men det kommer til uttrykk på ulike måter. Ifølge Skaalvik (2018) vil elever som sliter med matematikkangst sitte med en enorm mengde spenning i kroppen under matematikktimene. Det kan være en forklaring at elevene trenger å få et utløp for denne spenningen, og dermed ender opp med å utagere i timene. Ser vi dette opp mot Skaalviks (2018) tanker om mestringsmekanismer kan det tyde på at gutter og jenter har en ulik måte å håndtere den sterke spenningen de opplever. Som Vildes sitat over viser kommer matematikkangst til uttrykk på forskjellige måter hos gutter og jenter. Milovanovic (2020) mener at jenter vil oppleve en større bekymring til egne prestasjoner og lavere selvtillit i faget som helhet, mens gutters matematikkangst vil være mer situasjonsbasert. Det kan derfor tyde på at jentenes matematikkangst er til stede hele tiden mens gutters matematikkangst blir trigget av ulike faktorer. Dette kan være med på å forklare hvorfor Vilde kun observerer utagering hos guttene. Der jentene er vant til angstfølelsen, og har lært seg å håndtere den, kommer den mer plutselig på guttene, som ikke vet hvordan de skal håndtere det.

På spørsmål om hvordan de har opplevd selvtilliten hos elever med matematikkangst svarte lærerne følgende.

«Du kan også se på øynene at de på en måte rygger litt. De sitter helt stille, men du ser at de forsvinner inn i seg selv. Ikke plag meg. Ikke spør meg. Vær så snill». (Andreas)

«Og hvis du da har dårlig selvtillit hjemmefra i tillegg, så er det kjempevanskelig. Hvis du utvikler matematikkangst som liten, blir det bare vanskeligere med alderen. For da lager du deg noen murer, noen sperrer som gjør at du ikke prøver engang, at du ikke setter i gang». (Vilde)

«Det viktigste er å få dem til å oppleve mestring. Og da gjør man det på konkrete oppgaver, og på ting de vet de kan, for at du skal bygge opp selvtillit». (Fredrik)

Andreas trekker frem hvordan elevene prøver å gjøre seg usynlige i undervisningen. De virker å ha utviklet en lav selvtillit som videre har ført til at de skyr enhver form for eksponering i matematikkfaget. Vilde sitt svar viser hvordan elever med matematikkangst kan utvikle en form for sperre som gjør at de ikke deltar i undervisningen. Hun nevner også at elevenes svake selvtillit er noe som kan komme hjemmefra. Som nevnt tidligere kan en av årsakene til at elever utvikler matematikkangst være foreldrenes negative holdninger til matematikk (Boaler & Dweck, 2016). Dette kan også føre til at elevene kommer til skolen med svekket selvtillit. Dette samsvarer med Hembree (1990) som sier at en høyere grad av matematikkangst vil føre til lav selvtillit i matematikkfaget. Denne lave selvtilliten vil ikke bare påvirke disse elevenes prestasjoner i matematikktimen, men kan også ha konsekvenser for hverdagslige ting, som å dele en regning på en restaurant (Hembree, 1990). Fredrik svarer at elevene med matematikkangst sjeldent opplever mestring i matematikken, noe som kan svekke deres selvtillit. Ifølge Betz & Hackett kan matematikkangsten føre til så lav selvtillit i faget at elevene har liten til ingen forventning om mestring i matematiske situasjoner. Tegnene lærerne trekker frem er bekymringsverdige når man ser dem opp mot teorien. Disse elevene har allerede utviklet en høyere grad av matematikkangst, noe som har ødelagt selvtilliten deres i faget. Som Betz & Hackett (1983) og Hembree (1990) nevner vil dette ha konsekvenser også utenfor klasserommet, der elevene også vil slite med hverdagslige oppgaver der matematikken er en faktor. Den lave selvtilliten elevene har vil dermed forsterkes, ikke bare på skolen, men i elevenes hverdagslige liv. Dette kan være på butikken hvor de må finne ut om de har nok penger til å kjøpe lørdagsgodt, eller rundt et brettspill med familie eller venner. Elevenes lave selvtillit med matematikk vil med andre ord virke negativt i utallige situasjoner de vil oppleve i løpet av livet.

Svarene til Vilde og Fredrik trekker frem elevenes lave selvtillit i faget som en konsekvens av matematikkangst. De er derimot uenige i hvordan dette påvirker elevene. Fredrik mener at matematikkangsten kun gir elevene lav selvtillit i matematikkfaget, mens Vilde mener det også kan påvirke elevenes generelle selvbilde. Det kommer av følgende sitater.

«Det er å bygge opp selvtilliten til elevene i faget, det tror jeg er noe av det viktigste du gjør».
(Fredrik)

«Og det kreves masse jobb, ikke bare rundt matematikken, men også rundt selvbildet til eleven hvis det er utviklet matematikkangst». (Vilde)

Begge lærerne er enige i at selvtilliten svekkes hos elever med matematikkangst. Dette stemmer overens med flere studier som trekker lav selvtillit frem som en direkte konsekvens av matematikkangst (Ahmed et al., 2012; Cooper & Robinson, 1991; Hembree, 1990; Lee, 2009; Pajares & Miller, 1994). Som Fredrik er inne på, vil elevene som har en høy grad av matematikkangst komme til klasserommet med lav selvtillit, noe som vil styre deres tanker om egen mestring (Pajares & Miller, 1994). Som Vilde svarer, kan elever med matematikkangst også slite med det generelle selvbildet. Dette støttes av Pajares & Miller (1994) sin studie der de nevner at elevenes selvbilde kan ha en innvirkning på deres selvtillit i matematikkfaget. I motsetning til selvtillit, som er mer situasjonsbasert, sier selvbildet noe om elevenes generelle oppfatning om egne evner og ferdigheter (Bandura, 1977). Ser vi dette opp mot det lærerne svarer kan det tyde på at de har ulik erfaring med elever med matematikkangst. Vilde har hatt elever med så lav selvtillit at hun har måttet jobbe med elevens generelle selvbilde, mens for Fredrik har det holdt å jobbe med elevens lave selvtillit i faget. Det er derimot usikkert om lærernes forskjellige svar skyldes ulik erfaring eller ulik kunnskap. Vildes erfaringer har likevel gjort at hun viser en bredere forståelse for hvilke konsekvenser matematikkangst kan ha når det kommer til elevenes selvtillit og selvbilde.

Den tredje konsekvensen som ble trukket frem var reduserte prestasjoner. Dowker et al. (2016) viser til flere studier som peker på det sterke forholdet mellom matematikkangst og reduserte prestasjoner. Elever med høy grad av matematikkangst gjør det generelt dårligere på tester enn elever med lav til ingen grad av matematikkangst (Dowker et al., 2016). På spørsmål om hvordan matematikkangst kan påvirke elevenes resultater svarte Andreas følgende.

«Når elevene kommer på ungdomstrinnet begynner det å utvikle seg hull, fordi elevene har meldt seg ut så lenge». (Andreas)

Andreas nevner her den negative effekten matematikkangst har på elevenes resultater. Han trekker også frem at de svake resultatene kommer når elevene er senere i skoleløpet. Dette samsvarer med Hembree (1990) som skriver at matematikkangsten blir mer synlig på resultatene når elevene blir eldre. Grunnen til dette kan være at matematikken er enklere på barnetrinnet noe som gjør at elevene, til tross for matematikkangsten, klarer å følge undervisningen. Når matematikken blir mer avansert vil elevene derimot slite med å benytte

arbeidsminnet da matematikkangsten vil hindre dem i å utføre de nødvendige regneoperasjonene (Hembree, 1990). Elevene vil med andre ord klare seg i de tidlige stadiene av skoleløpet, da matematikken ikke er avansert nok til at matematikkangsten kan forstyrre hjernens arbeid. Når regneoperasjonene blir flere og mer avanserte derimot vil eleven kunne få problemer med å gjennomføre utregningene.

En annen faktor når man skal måle prestasjonene til elever i grunnskolen er hvilket trinn de er på i skoleløpet. Andreas nevner at elevenes svake resultater først kommer til syne på ungdomstrinnet. Det er lite til ingen matematikkprøver på barneskolen, noe som kan være med på å forklare at de svake resultatene først kommer frem på ungdomsskolen. Når elevene først begynner å ha prøver er det i tillegg andre faktorer som spiller inn. Elevene vil ikke ha samme tilgang på hjelp som de er vant til fra barneskolen, i tillegg til at de må gjennomføre prøvene innen en gitt tid. Dette samsvarer med Ashcraft & Moore (2009) som nevner at tidspresset under prøver kan virke som en sperre for elevene, ved at denne faktoren hindrer dem fra å bruke arbeidsminnet. Forskning viser at dersom elevene gjennomfører en test der man fjerner tidspresset som faktor, vil de ikke nødvendigvis prestere dårligere enn elever med lav grad av matematikkangst (Ashcraft & Moore, 2009). Dette vil dermed ikke komme frem på barneskolen da de gjennomfører lite til ingen prøver på tid.

Fredrik sitt svar viser også at elever med matematikkangst stort sett presterer svakere enn elever uten matematikkangst. Det kommer av følgende sitat.

«Man må kartlegge eleven, for å finne ut om det er noen matematisk kompetanse der i det hele tatt».
(Fredrik)

Fredrik sitt svar lener seg mot at elever med matematikkangst har lavere kompetanse i matematikkfaget enn elever uten matematikkangst. Hans erfaringer viser hvordan elever med matematikkangst ofte har liten til ingen kompetanse innenfor matematikk. Dette støttes av Dowker et al (2016) som i sin artikkel viser til flere studier som peker på reduserte prestasjoner som en stor konsekvens av matematikkangst. Dersom elevene sitter uten en matematisk kompetanse på det nivået de tilhører, vil de naturlig nok prestere dårligere enn de som innehar denne kompetansen. Dette vil komme til syne gjennom reduserte prestasjoner.

Vilde kom med følgende svar på hvordan resultater påvirker elever med matematikkangst.

«Matematikk er jo et fag som enten får du til, eller ikke til, og så får du jo raskt tilbakemelding som regel på om du får til eller ikke, og om ikke læreren gir deg det, så ser du det selv at du ikke får til».
(Vilde)

Vilde trekker frem at elever med matematikkangst ofte sliter med å oppnå gode resultater. Dette samsvarer med Ashcraft & Moore (2009) som trekker frem at det er et sterkt forhold mellom matematikkangst og dårlige resultater i matematikk. Matematikk er et fag der du får tilbakemeldinger flere titalls ganger i løpet av en time. Dersom elevene har fått i oppgave å regne ut 20 gangestykker vil de kunne motta 20 tilbakemeldinger fra læreren. Disse tilbakemeldingene vil knyttes direkte til elevens prestasjon. Vilde trekker ikke kun frem forholdet mellom matematikkangst og svake prestasjoner, hun viser også hvordan disse svake prestasjonene virker på elevene. De får ikke bare vite om det når de gjennomfører en prøve. De får tilbakemelding på sin prestasjon flere ganger hver time. I norskfaget vil du ikke nødvendigvis få tilbakemelding på det du gjør hver time, slik man gjør i matematikken. Det å få kontinuerlig tilbakemelding på at du ikke mestrer noe vil antageligvis ikke virke positivt på elevenes resultater, og særlig ikke om eleven har matematikkangst i tillegg. Dette kan være med på å forklare det sterke forholdet mellom matematikkangst og reduserte prestasjoner i matematikk.

4.3.1 Oppsummering - Konsekvensforståelse

Alle lærerne trekker frem unngåelsesatferd som en konsekvens av matematikkangst. Dette er alvorlig da elevene vil kunne forlate hver matematikktime uten å ha oppnådd noen form for læring, noe som vil kunne vanskeliggjøre prosessen med å bryte mønsteret de befinner seg i. De vil kunne få manglende forutsetninger for å mestre matematikken i fremtiden, noe som gjør at de vil fortsette å melde seg ut av undervisningen. Når elevene kommer så langt i skoleløpet at de selv kan velge om de vil ha matematiske fag eller ikke, vil de med stor sannsynlighet velge vekk fag som inneholder matematikk (Hembree, 1990). Dette er kritisk da unngåelsesatferden har en direkte innvirkning på elevenes muligheter senere i livet, og ikke bare den enkelte matematikktimen. Dette samsvarer med Ashcraft & Moore (2009) som sier at det som gjør unngåelsesatferden til den mest alvorlige konsekvensen av matematikkangst er at den fører til andre konsekvenser. Det er ikke unaturlig at lærerne trekker frem unngåelsesatferd som konsekvens, da det er den mest synlige konsekvensen av matematikkangst.

Den andre konsekvensen som ble trukket frem under intervjuene var sammenhengen mellom matematikkangst og lav selvtillit. Alle lærerne svarte at elever med matematikkangst ofte har lav selvtillit. Andreas har erfart det i matematikkundervisningen ved at elevene ikke ønsket å bli eksponert i klasserommet, og prøvde så godt de kunne å gjemme seg vekk. Fredrik sitt svar viser til hvordan elevenes selvtillit er blitt svekket gjennom manglende mestring over tid, mens Vilde trekker frem at den lave selvtilliten kan være noe elevene har med seg hjemmefra. Fredrik og Vilde trekker også frem viktigheten av å jobbe med elevenes selvtillit i faget. De er derimot delt i hvor skadet selvtilliten til elever med matematikkangst er. Der Vilde erfarer at man må jobbe med elevenes generelle selvbilde, mener Fredrik at det holder å jobbe med deres selvtillit i matematikkfaget. Lærernes erfaringer samsvarer med Hembree (1990) som sier at elever med en høyere grad av matematikkangst ofte sliter med lav selvtillit.

Lærerne trakk frem reduserte resultater som en tredje konsekvens av matematikkangsten. Andreas svarte at elever med matematikkangst først vil få reduserte resultater på ungdomstrinnet. Grunner til dette kan være at matematikken gradvis blir mer avansert eller innføringen av prøver. Forskning viser at når matematikken blir mer avansert vil elever med matematikkangst slite i større grad (Hembree, 1990). Ifølge Ashcraft & Moore (2009) vil tidspress i forbindelse med prøver virke negativt på elever med matematikkangst. Fredrik legger vekt på at elever med matematikkangst har et negativt syn på egen mestring. Dette kommer av at elevene over en lengre periode har slitt med å mestre matematikken, noe som videre vil føre til reduserte resultater. Dette svaret støttes også av Vilde som nevner at dersom elevene over en lengre periode får konsekvent negative tilbakemeldinger på arbeidet sitt, vil de utvikle et negativt syn på egen evne til å mestre matematikk. Dette vil kunne virke negativt på elevens resultater.

4.4 Lærernes forståelse – håndtering av elever med matematikkangst.

Når lærere har klasser med elever som opplever matematikkangst, er det viktig å vite hvordan man skal håndtere dem på en god måte slik at man kan hindre økt grad av matematikkangst og kunne forebygge det. Her vil vi ta for oss hvordan lærerne håndterte de elevene med matematikkangst.

4.4.1 Kommunikasjon og forebygging

En av tingene vi ønsket å finne ut var hvordan lærerne brukte kommunikasjon som støtte i undervisningen sin. På spørsmål om hvordan de brukte kommunikasjon som støtte for elever med matematikkangst svarte Vilde følgende.

«Så er det litt snurrebassleken at du er innom dem ofte. Du gir mye positiv forsterkning og ros for det de gjør. Så er det ros for det du gjør, ikke for det du presterer, for det er ikke et mål i matematikken å regne alt rett.» (Vilde)

«Det er det å lykkes, at elevene skal oppleve at de lykkes på skolen, og oppleve at de lykkes med det vi har i matematikk.» (Vilde)

Her snakker Vilde om snurrebassleken som senere blir forklart med at noen elever må behandles som snurrebasser, og man må innom dem oftere for å holde dem i gang. Vilde bruker også positiv forsterkning og gir mye ros for det elevene har gjort, uten at elevene trenger å ha regnet alt riktig, noe som vi mener kan vise at Vilde ønsker å få elevene til å gjøre noe, uavhengig om det er riktig eller ikke. Vilde bruker altså positive tilbakemeldinger for å gi elevene økt selvtillit og trygghet i at det de gjør er bra. Dette går også igjen i snurrebassleken ved at Vilde gir dem kontinuerlige tilbakemeldinger og skryt for å gi dem økt selvtillit i faget. Betz og Hackett (1983) mener at økt selvtillit i matematikkfaget kan bidra til redusert matematikkangst, og positivitet og oppmuntring til faget bidrar til økt selvtillit. Ifølge Bandura (1977) kan dette også bygge opp elevenes forventning om mestring i matematikk, og dermed videre redusere graden av matematikkangst.

Det at Vilde også retter fokuset mot prosessen istedenfor svaret viser at hun muligens prøver å avskrekke regnefeil hos elevene. Ifølge Ramirez et al. (2018) kan læreren håndtere og forebygge matematikkangst ved å endre holdninger angående feil i matematikk, altså at man kan se på feil i matematikk som en mulighet for å lære, istedenfor at det skal bli en nedtur. Gjennom å fokusere på innsats framfor riktig resultat i matematikken, og kontinuerlig motivere elevene til at de skal jobbe videre, viser Vilde tegn på at hun vektlegger forståelse av matematikken hos elevene.

Andreas hadde denne tilnærmingen til kommunikasjon som støtte for elever.

«Samtaletrekk. Være bevisst på kompetansene. Men jeg bruker faguttrykk og folkelige uttrykk om hverandre. Jeg opplever ofte at dyslektikere og ADHD'ere har en tendens til å være de som sliter med matematikkangst. Ulike årsaker til at de har kommet dit kanskje, men begge de to gruppene sliter med

begrepsforståelse. Og så er det fint å starte timene med noe bevegelig, for eksempel et spill. Så har jeg noen begrepskort med f.eks divisjon, så står det forklaring hva divisjon er.» (Andreas)

Å bruke samtaletrekkene er noe Andreas er bevisst på angående kommunikasjon. Hva han legger i samtaletrekkene, eller hvordan han benytter disse i undervisningen utdyper han ikke nærmere. Andreas vektlegger begrepsforståelse, og ser dette som en viktig faktor for å kunne forstå matematikken. I undervisningen bruker han ulike grep for å hjelpe elevene med å øke forståelsen av begrepene i matematikken. Det å eksponere elever med matematikkangst for matematikken på ulike måter, gjennom for eksempel spill, er noe Ramirez et al. (2018) mener vil kunne bidra til å redusere graden av matematikkangst.

Vi ser at både Vilde og Andreas vektlegger viktigheten av at elevene forstår matematikken. De har derimot ulike tilnærminger til hvordan de ønsker å fremme forståelse hos elevene sine. Vilde fokuserer på at elevene skal få jobbet med matematikk og lykkes, samt å bruke positive tilbakemeldinger, og en holdning der prosessen er viktigere enn svaret. Andreas ønsker å gjøre begrepene mer forståelig for elevene og å eksponere elevene for matematikk på en tryggere måte, enten gjennom et mer vanlig språk og forklaringer eller gjennom spill.

Fredrik forteller også om kommunikasjon i matematikk og bruker samtaler i fellesskap med elevene.

«Ja, men på en måte i fellesskap, det her med å tørre å snakke. Det er kanskje ett av de vanskeligste fagene å få elevene til å åpne seg opp og tørre å si at e ikke forstår hva jeg har sagt eller oppgaven høyt, slik at vi kan diskutere i fellesskap.» (Fredrik)

Fredrik vektlegger matematikksamtalet i fellesskap, og ser viktigheten av å skape et klassemiljø hvor elevene er trygge, og hvor de tør å si ifra dersom det er noe de ikke forstår. Dette går igjen inn på hva Ramirez et al. (2018) sier om feil i matematikk og hvordan man kan bruke dette som en mulighet for elevene å lære. I tillegg ønsker Fredrik at elevene skal kunne åpne seg mer opp. Han ønsker altså å skape en trygg arena for elevene. Her vil det være viktig for Fredrik å skape gode sosiomatematiske normer. Yackel & Cobb (1996) beskriver sosiomatematiske normer som de regler og normer som klassen aksepterer og hvilke typer argumenter klassen regner som gode. Ved å etablere gode sosiomatematiske normer, spesielt normer hvor det er aksept for å tørre å si ifra når man ikke forstår, og at det er tillat å gjøre feil, vil Fredrik kunne bidra til å skape et klasserom hvor elevene tør å snakke, og å gjøre feil.

«Men jeg bruker også tid på å gå gjennom prøvene med dem. At jeg sitter en-til-en og hører på. Da kommer det ofte en del løsninger som de ikke ser på prøvene. Da har de stresset at de ikke vet hva de holder på med, men da kommer refleksjonen rundt en del av oppgavene.» (Fredrik)

Fredrik har også samtaler en-til-en, i etterkant av prøver, for å øke forståelse og for at elevene skal vise hva de kan. Siden den kognitive delen av matematikkangst ifølge Liebert & Morris (1967) ofte er knyttet opp mot prøver kan en slik tilnærming også være med å forebygge matematikkangst, og redusere spesielt den kognitive siden av matematikkangst, da dette kan ta bort noe av stresset rundt prøver siden elevene vet at de får en mulighet til å vise hva de kan i etterkant av prøven. En slik tilnærming vil også delvis stemme overens med det Finlayson (2014) sier om vurderingspraksis. Finlayson (2014) og Van de Walle et al. (2014) sier at gjennom å lytte til elevenes gruppediskusjon fremfor prøvesvar, vil læreren tilegne seg bedre informasjon om undervisningen. Finlayson (2014) foreslår å lytte til elevenes gruppediskusjon, noe som vil være tilfellet siden Fredrik har fokus på muntlig aktivitet i timene, men dette gjelder også i Fredriks en-til-en tilnærming. Ved en slik tilnærming vil ikke fokuset ligge på prøvesvaret, men heller gi eleven en mulighet til å vise kompetanse i etterkant av prøven, og dermed kunne bidra til å gi læreren tilbakemeldinger på hvorvidt undervisningen fungerer eller ikke.

Fredrik viser i likhet med Vilde og Andreas stort fokus på forståelse. Fredrik skiller seg ut fra de to andre med at han ikke har fokus på hva han gjør som lærer eller spesifikke aktiviteter, men at elevene skal utvikle bedre forståelse for matematikk gjennom den matematiske samtalen, og refleksjoner rundt det de gjør i klasserommet og på prøver. Ved at alle lærerne ønsker at elevene skal kunne forstå og forklare matematikken, viser de ønske om å fremme det Skemp (1978) kaller for relasjonell forståelse. Lærerne ønsker ikke bare at elevene skal regne riktig og bruke riktige strategier, noe som vil fremme en instrumentell forståelse hvor de ikke trenger å forstå hva de gjør. Lærerne ønsker heller å fokusere på at elevene skal forstå hva de gjør og kunne forklare hvorfor, noe som viser tegn på relasjonell forståelse, slik at elevene vil kunne se sammenhenger mellom ulike temaer i matematikk og lettere kunne anvende kunnskapen sin. Alle tre lærerne har det Finlayson (2014) kaller en konstruktivistisk tilnærming, siden fokuset er prosessen istedenfor svaret, og eleven er en aktiv deltaker i en læringsprosess. Det at lærerne ønsker fokus på prosessen og at de vektlegger argumentene og fremgangsmåten står sterkt i samsvar med kjerneelementet *resonnering og argumentasjon* som kom frem i fagfornyelsen (Utdanningsdirektoratet, 2020b).

4.4.2 Endring i undervisning

Mange lærere vil nok endre sin undervisningspraksis gjennom sin undervisningskarriere, enten med bakgrunn i videreutdanning, endring i læreplan, eller erfaringer fra klasserommet. Her tar vi for oss eventuelle endringer lærerne har hatt i undervisningen, spesielt med tanke på matematikkangst.

«Når jeg begynte som mattelærer, så var det viktig at man holdt en introduksjon. Det var viktig at introduksjonen inneholdt mål for økta, og det var viktig at introduksjonen inneholdt informasjon som var nyttig videre. Den har jeg vel endret av plass i midten, ikke i noe som introduksjon. Introduksjonen er å skape engasjement, og å gjøre dem interessert i det vi skal jobbe med.» (Vilde)

Vilde har gått fra en mer tradisjonell undervisningsform over til å vektlegge engasjement hos elevene. Dette kan ifølge Wæge & Nosrati (2018) bidra til å øke den indre motivasjonen hos elevene, spesielt ved å bruke noe som elevene har interesse for, eller skape interesse hos elevene. Videre forteller hun hvordan hun gjør dette.

«Kommer an på hva temaet er. Vi hadde nettopp om posisjoneringssystemet i matematikk og i starten av timen dro vi frem Facebook og masse voksne som kranglet på et mattestykke. Der var det 1 pluss 2 ganger 3 minus 4 eller noe. De er standardstykkene som alle krangler om på Facebook fordi de ikke kan reglene i matematikk. Så fortalte jeg dem reglene, så gikk vi gjennom ilag og løste stykker på tavla og leste gjennom alle kommentarene til de som kranglet. Det var kjempeartig syntes ungene. For å skape driven og engasjementet rundt at det er lurt å kunne disse reglene.» (Vilde)

Vilde har et klart ønske om å bruke undervisningen til å skape engasjement for matematikk hos elevene sine. I dette eksemplet bruker hun diskusjoner fra Facebook for å skape interesse hos elevene. Dette følger Van de Walle et al. (2014) sin før-, under-, etter-modell, ved å ha en oppstart av timen og så stille et spørsmål som skal vekke elevenes interesse. Et spørsmål fra Facebook, som voksne har svart feil på, vil absolutt kunne vekke elevenes interesse. Dette vil også oppfylle de tre behovene Wæge & Nosrati (2018) mener elever trenger for å fremme indre motivasjon. Vilde bruker relativt enkle regnestykker som inneholder de fire regnereglene slik at alle elevene har kompetanse til å utføre oppgaven. Deretter går de gjennom kommentarene slik at elevene får lyst å motbevise de voksne, noe som gir elevene høyere grad av autonomi da de selv ønsker å gjøre oppgaven. Til slutt finner de svaret sammen i fellesskap, uten at det trenger å være en oppgave av stor betydning, som for eksempel en prøve, og dermed er det i et trygt læringsfellesskap hvor elevene har relasjoner til de involverte. Dette vil sørge for at alle tre behovene til Wæge og Nosrati (2018) er oppfylt.

Dette vil kunne gi elevene økt indre motivasjon, og mer engasjement for matematikk og det de skal jobbe med, og dermed redusere grad av matematikkangst.

Andreas sier følgende om endringer i undervisningsmetoder:

«Jeg har jobbet sånn hele tiden. Kjempbevisst helt fra start. Jeg har ikke 20 år på baken med tavleundervisning, så mitt utgangspunkt er helt annerledes enn hos en vanlig matematikklærer, Det er egentlig bare trening, trening, trening. Jeg kan ikke spesifikt si, men jeg håper virkelig at jeg har blitt mer og mer våken, også på å tolke kroppsspråk.» (Andreas)

I motsetning til Vilde kan ikke Andreas referere til noen spesifikke endringer som har blitt utført med tanke på undervisningen, men håper han har blitt mer våken, og at han alltid har vært veldig bevisst på egen undervisningsmetode. Ifølge Finlayson (2014) vil en tilnærming der læreren lar elevene arbeide i fellesskap innenfor godt utviklede sosiomatematiske normer, kunne redusere elevers matematikkangst. Vilde kan vise til klare endringer i undervisningen fra tidligere, mens Andreas ikke har så lang erfaring med tavleundervisning, men fokuserer på trening hos elevene. Finlayson (2014) trekker frem viktigheten av at elevene får utforske matematikken gjennom blant annet å generere egne strategier. At Andreas ikke har merket noe klar forandring over tid kan også skyldes at han føler undervisningsmetoden fungerer fint, eller at han ikke har reflektert over mulige endringer som har blitt gjort. Andreas sier at han har vært veldig bevisst fra start, noe som kan tyde på at han kanskje ikke har hatt behov for å «prøve og feile» angående undervisningsmetoder, men heller valgt ut en god metode som passer fra start.

Fredrik sier dette om endring i undervisning med tanke på elever med matematikkangst:

«Jeg har vært lærer ganske lenge. Før var det ikke det begrepet engang (matematikkangst). Matteangst var kanskje det at da må du jobbe mer. Nå er det større forståelse rundt at elevene har matematikkangst og at man må prøve å avmystifisere matematikken og få dem til å innse at de faktisk kan matematikk.» (Fredrik)

Fredrik ønsker også at elevene skal oppleve mestring, og forstå at de kan matematikk. Gjennom dette ønsker han også å øke elevenes selvtillit i faget. Fredrik ønsker altså å avskrekke faget for elevene. Alt dette samsvarer med det Betz og Hackett (1983) sier om at økt selvtillit i matematikkfaget kan bidra til redusert matematikkangst. En slik tilnærming vil også øke elevenes forventning om mestring i matematikk, som ifølge Bandura (1977) kan øke elevens resultater og innsats i faget. Dette viser også at Fredrik ønsker å gi elevene et mer dynamisk tankesett (Boaler & Dweck, 2016). Ved å vise elevene at de faktisk kan

matematikk, og at det ikke er en medfødt evne, vil Fredrik kunne endre elevenes statiske tankesett. Videre forteller han:

«Etter å ha tatt master i matematikdidaktikk har jeg fått en annen forståelse av å tilnærme seg matematikken. Men ja, jeg vil jo si at matematikk undervisning har gått fra en sånn ferdig jobb til en mer åpen måte å undervise på og ha en større dialog og diskutere, bruke konkreter, få elevene til å være aktive. Ikke bare sitte som passive mottakere. Det er ganske vesentlig, de skal selv være med og utvikle egen kompetanse.» (Fredrik)

Fredrik har gått bort fra tradisjonell tavleundervisning til en mer åpen tilnærming, og nevner også masterutdanningen sin som årsak til dette. Dette kan tyde på at det å ta videreutdanning innenfor matematikk, hvor man får inn nye innspill om tilnærming til undervisning og ny forskning innen didaktikk, kan bidra til at man endrer undervisningen sin for å bedre legge til rette for elevene. Ifølge dos Santos Carmo et al. (2019) kan tradisjonell undervisning bidra til økt unngåelsesatferd hos elever og skape negative reaksjoner mot matematikk. Ved å gå bort fra en tradisjonell undervisningsmetode har Fredrik indirekte bidratt til å minske unngåelsesatferd hos elevene, og dermed også forebygget en form for negative reaksjoner og matematikkangst.

Både Fredrik og Vilde har forandret på sin undervisning gjennom sin karriere. Dette kan skyldes at de har videreutdanning og dermed har fått inn nye metoder for å drive god undervisning. Vilde har gått fra tavleundervisning til å engasjere med en god oppstart, og oppgaver som kan skape engasjement hos elevene. Fredrik har forandret undervisningen fra at man skal måtte jobbe mer med matematikken, til at man skal være mer aktive og ha mer åpen dialog. Begge to har altså gått over til en mer aktiv undervisningsform hvor de prater mer og aktiviserer elevene. I forrige delkapittel nevnte Andreas at han brukte aktiviteter som spill i undervisningen, og at han alltid har brukt slike metoder. Dette kan være en av grunnene til at han ikke har behøvd å gjøre store endringer i undervisningen sin. Både Vilde og Fredrik har endret sin undervisning til å være mer lik undervisningsformen som Andreas allerede benytter. Felles for alle tre lærerne er at de bruker aktiviteter og oppgaver som tillater elevene å jobbe eller diskutere i fellesskap. Ifølge Finlayson (2014) sin studie foretrakk elevene arbeidsmetoder hvor de fikk dele sine ideer med lyttende medelever, og sammen jobbe stegvis mot et felles mål. Dette vil også kunne bidra til å redusere matematikkangst (Finlayson, 2014).

4.4.3 Andre måter å fremme matematikkundervisningen

Når vi snakket med lærerne om de hadde noen andre måter for å fremme matematikken i undervisningen, nevnte Fredrik å trekke matematikken inn i andre fag.

«Ah yes, jeg er veldig flink til å konkretisere ja. «Se her, det er jo matematikk», spesielt i naturfag kanskje. Så sier jeg ja, men i gymmen og i kunst og håndverk og at det er geometriske figurer slik som i matematikken. Jeg tror det er viktig å sette ord på det.» (Fredrik)

Fredrik bruker altså tverrfaglighet for å fremme matematikk, og avskrekke matematikken, ved å vise at det er matematikk i flere fag. Dette skaper trygghet rundt matematikkfaget og er igjen med å bygge opp elevenes selvtillit ved å, gjennom andre fag, vise at elevene har kompetanse i matematikk. En økt grad av selvtillit vil videre kunne redusere matematikkangsten (Betz og Hackett 1983).

Vilde svarer følgende rundt egen tilnærming til oppgaver som utføres i matematikktimene.

«I klasserommet har vi bøker i alle typer og former så det er alltid enkelt å lage opplegg. Så har jeg vært mattelærer i 14 år så jeg har en bra bank med ting som vi går an å bruke, alt fra videoinnspillinger til praktiske oppgaver. Noen foretrekker å jobbe med oppgaver.» (Vilde)

Vilde har altså en «bank» med oppgaver og opplegg hvor elevene kan selv velge hvilke oppgaver de vil løse, og hvilken arbeidsmåte de foretrekker. Vilde ønsker å fremme jobbing i matematikk ved at elevene selv bestemmer hvordan de jobber, og har «banken» sin tilgjengelig for elevene. Dette sikrer elevene et bredt utvalg av oppgaver, noe som også kan være med på å skape trygghet i timene ved at elevene selv får bestemme hvilke oppgaver de utfører. Selvbestemmelsesprinsippet til Wæge og Nosrati (2018) sier at det å gi elevene en så stor grad av selvbestemmelse i matematikken, kan bidra til økt indre motivasjon i matematikk. I tillegg til at elevene har såpass bred variasjon av ulike typer oppgaver, noe som vil gi god variasjon i undervisningen. Dette vil kunne bidra til å treffe ulike elevers interesseområde. I Finlayson (2014) sin studie ble oppgaver knyttet til elevenes egeninteresse trukket frem som en angstreduserende tilnærming.

På spørsmål om hvordan han forbereder seg til undervisningen svarte Andreas følgende.

«Jeg skriver opp alt. Hva jeg gjør i klassen, hva jeg tenker på siden, hva som kan finnes på. Jeg bruker ikke navn, men hvis det kommer opp, så blir jeg å si dette.»

(Andreas)

Andreas legger mye vekt på forberedelsen i timen, og planlegger alt nøye. Andreas planlegger såpass nøye, for å kunne forutse hva som kan komme opp i en matematikktime, og for å være forberedt med svar på ulike spørsmål elevene kan komme med. Ved å prøve å forutse slike hendelser bruker Andreas den første av de fem praksisene til Smith & Stein (2018) som er å forutse. Han prøver å se for seg alt som kan skje i undervisningen, og planlegger svar til mulige elevspørsmål. Slik vil Andreas bidra til å skape trygghet rundt matematikken ved å være en trygg veileder elevene stoler på. Dette vil også gjøre det tryggere for elevene å be om hjelp da de vet de alltid vil få god støtte, samme hva de sitter fast med.

Alle de tre lærerne ønsker å fremme matematikkundervisningen og skape trygghet rundt undervisningen. Fredrik prøver å fremme matematikken ved å trekke det inn i andre fag, og å avskrekke det ved å vise at matematikk brukes overalt. Vilde prøver å skape trygghet og motivasjon for matematikk ved å la elevene selv bestemme hvilke oppgaver de skal gjøre og ha flere ulike oppgaveformer. Andreas er nøye med planleggingen og prøver å forutse alt som kan skje i løpet av en time, og alle spørsmål og misoppfatninger som kan komme. Man kan se dette opp mot Smith & Steins (2018) fem praksiser for god matematikkundervisning. Andreas sin planlegging viser tydelige tegn på hvordan en lærer kan bruke den første fasen. Ved å forutse hvert aspekt ved undervisningsøkten. Vildes tilnærming vil kunne få mer nytte av de tre neste fasene, observere, utvelgelse og sekvensering. Dette ved at elevene selv velger oppgaver, men Vilde kan observere hvordan de diskuterer og løser oppgavene for å finne gode løsninger, og eventuelle misoppfatninger. Deretter kan hun velge ut oppgaver som får frem hvilke misoppfatninger som er i klassen, og presentere dem for klassen i riktig sekvens for at klassen skal lære best. Fredrik viser hvordan man kan bruke den femte fasen, sammenkobling, men han bruker det gjerne i andre fag. Ved å bruke tverrfagligheten, kanskje spesielt naturfag, kan Fredrik sammenkoble fagene og vise elevene at matematikken brukes i flere situasjoner. På denne måten har hver av de tre lærerne sin egen måte å fremme matematikkundervisningen.

I dette kapitlet har vi vist hvordan lærerne i vår undersøkelse håndterer elever med matematikkangst. Alle tre lærerne vektlegger forståelse gjennom undervisningen sin. De ønsker å fremme relasjonell forståelse hos elevene, men vektlegger også prosessen fremfor

riktig svar. Fredrik fokuserer på forståelse gjennom den matematiske samtalen. Vilde bruker positive tilbakemeldinger og ønsker at elevene skal oppleve mestring. Andreas har gjerne mer fokus på begrepsforståelse og aktiviteter som fremmer dette. Fredrik og Vilde har hatt videreutdanning innenfor matematikk og har dermed endret undervisningsform til en metode hvor de prater mer og aktiviserer elevene mer. Alle tre lærerne bruker aktiviteter og oppgaver som tillater elevene å jobbe sammen med medelever. Lærerne ønsker også å skape trygghet rundt matematikkfaget, enten gjennom selvbestemmelse med tanke på oppgaver, nøye planlegging av undervisningen, eller å trekke inn matematikk i andre fag som elevene mestrer. Et godt hjelpemiddel for å fremme matematikken er å bruke de fem praksisene til Smith & Stein (2018), noe alle tre lærerne gjør.

5 Diskusjon

For å kunne belyse vår problemstilling er vi først nødt til å belyse våre forskningsspørsmål. Det første forskningsspørsmålet i denne undersøkelsen går på lærerens forståelse for matematikkangstbegrepet, og lærerens forståelse for ulike årsaker til, samt konsekvenser av matematikkangst.

5.1 Diskusjon - Lærerens forståelse for matematikkangst, årsaker og konsekvenser

I første del av dette kapitlet vil vi se på lærernes forståelse av matematikkangstbegrepet, årsaker og konsekvenser. Vi har valgt å belyse dette gjennom å se på hvilken kunnskap lærerne har om matematikkangstens to dimensjoner, hva som forårsaker matematikkangst, og konsekvenser av matematikkangst.

5.1.1 Lærerens forståelse for matematikkangstens to dimensjoner

I vår analyse av lærernes forståelse av begrepet matematikkangst kommer det tydelig frem hvor viktig denne begrepsforståelsen er for at lærere effektivt skal kunne identifisere og håndtere elever med matematikkangst.

I PISA-undersøkelsen 2022 svarte 52% av de norske elevene som gjennomførte testen at de hadde matematikkangst (Jensen et al., 2023). Dette understreker hvor avgjørende det er at norske matematikklærere har en bred forståelse for matematikkangst og problematikken som følger. Det kommer derimot frem av våre resultater at lærere ikke nødvendigvis innehar en fullverdig forståelse av hva matematikkangst er, og hvordan det rammer elevene.

For at lærere skal inneha den nødvendige forståelsen av matematikkangst som begrep er de nødt til å ha en innsikt i begge dimensjonene som begrepet omfatter. Den affektive dimensjonen går på elevenes emosjonelle reaksjoner i møte med faget mens den kognitive omhandler elevenes bekymringer for å gjøre det dårlig i faget (Wigfield & Meece, 1988). I våre resultater ser vi at alle lærerne viste forståelse for den affektive dimensjonen av matematikkangst, hvordan den kan komme til uttrykk, samt hvordan dette kan være et hinder for elevene. Her trakk de frem elever som utagerte eller meldte seg ut av undervisningen, noe som bekrefter deres innsikt i den affektive dimensjonen.

Alle situasjonene lærerne trakk frem var observert i undervisningssituasjoner. Dette samsvarer også med teorien da den affektive dimensjonen kun vil fungere som sperre for elevene i undervisningssituasjoner (Wigfield & Meece, 1988). I testsituasjoner vil ikke den affektive dimensjonen være til noe hinder ifølge Liebert & Morris (1967). Det kom frem i våre resultater at ingen av lærerne hadde observert tegn på affektiv matematikkangst annet enn i undervisningssituasjoner. Lærernes erfaringer støtter med andre ord teorien. Ved å sitte med en fullverdig forståelse av affektiv matematikkangst vil lærere enklere kunne identifisere faresignaler utenfor testsituasjoner. En lærer uten denne forståelsen vil kunne overse viktige signaler elever med affektiv matematikkangst gir. Dette gjelder som nevnt emosjonelle reaksjoner som stress, frykt og ubehag.

Når vi sammenligner lærernes forståelse for den affektive matematikkangsten med hvilke observasjoner de har gjort av elever med matematikkangst, ser vi at deres forståelse kan ha vært avgjørende. Uten denne forståelsen er det ingenting som tilsier at lærerne vil kunne klare å knytte elevenes emosjonelle reaksjoner til nettopp matematikkangst. Dette viser viktigheten av at matematikklærere har en nødvendig forståelse av affektiv matematikkangst.

Liebert & Morris (1967) og Wigfield & Meece (1988) definerer den kognitive matematikkangsten som en faktor som påvirker elevens prestasjoner i testsituasjoner. Dette samsvarer med vår analyse der lærerne beskriver den kognitive angsten som elevenes bekymring for dårlige karakterer, og hvordan dette kan hindre dem i utførelsen av regneoperasjoner. Forskningen til Liebert & Morris (1967) viser at denne bekymringen vil kunne fungere som en blokkering av arbeidsminnet, noe som gjør arbeidet med å løse matematiske oppgaver vanskelig for elevene.

Et annet interessant aspekt ved den kognitive dimensjonen er at den kan virke som en motivator for elevene utenfor testsituasjoner (Wigfield & Meece, 1988). Denne formen for motivasjon beskrives av Wæge & Nosrati (2018) som ytre motivasjon. Den ytre motivasjonen kan komme som et resultat av at elevene ikke ønsker et dårlig resultat på en prøve. Lærere må derfor kunne klare å skille mellom en elev med kognitiv matematikkangst og en elev som kun motiveres av den generelle utfordringen med matematikkfaget. En elev som motiveres av den generelle utfordringen matematikkfaget tilbyr, vil ha en indre motivasjon, altså en indre drivkraft uten ytre påvirkninger (Wæge & Nosrati, 2018).

Det at en av tre lærere i vår studie ikke viser tegn på forståelse av denne dimensjonen kan derfor være en svakhet for både lærer og elever. Dersom en lærer viser en manglende forståelse for den kognitive dimensjonen, vil arbeidet med å identifisere kognitiv matematikkangst hos eleven bli utfordrende. Det kan være læreren feiltolker elevene. Dette kan skje ved at læreren tolker deres motivasjon i undervisningssituasjoner som noe positivt, når det egentlig viser tegn på kognitiv matematikkangst (Wigfield & Meece, 1988). En lærer med denne forståelsen vil derimot kunne identifisere kognitiv matematikkangst hos en elev som er motivert i undervisningssituasjoner, men som har store utfordringer i testsituasjoner.

Vår analyse av lærernes forståelse av de to dimensjonene av matematikkangst viser hvilket hinder det kan være for lærere og elever dersom lærerens forståelse er mangelfull. Til forskjell fra flere andre fag blir du i matematikken testet hyppigere på hva du kan og ikke kan. Dette vil kunne gå hardt utover de elevene som sliter med matematikkangst, både affektiv og kognitiv. Elevene med affektiv matematikkangst vil som nevnt ofte melde seg ut av undervisningen, noe som vil gi dem kunnskapshull (Wigfield & Meece, 1988). Disse kunnskapshullene vil først komme til syne i form av reduserte resultater på tester. En elev med kognitiv matematikkangst vil derimot ikke ha disse kunnskapshullene da elevens bekymringer for å gjøre det dårlig fungerer som en motivator under arbeid med faget (Wigfield & Meece, 1988). Elevene med kognitiv matematikkangst vil dermed tilegne seg kunnskapen de trenger under arbeid med matematikkfaget. Disse elevene vil i testsituasjoner oppleve at den samme bekymringen blokkerer arbeidsminnet, slik at også deres resultater vil bli reduserte (Lieberth & Morris, 1967). Det spiller med andre ord ingen rolle for eleven hvilken dimensjon som påvirker dem, da resultatet blir det samme sett utenfra. Det vil derimot ha mye å si for eleven hvilken forståelse læreren sitter på, da dette vil påvirke lærerens evne til å identifisere matematikkangst hos sine elever.

5.1.2 Lærernes forståelse – Årsaker til matematikkangst

En forståelse for matematikkangst krever for det første at læreren har kunnskap om hvordan matematikkangst oppstår. Vårt teoretiske rammeverk omfatter de tre faktorene som er tankesett og holdninger, tidligere erfaringer og foreldrefaktoren, og det er interessant å se hvordan våre funn stiller seg til teorien og tidligere forskning.

Studien vår viser hvordan tankesett og negative holdninger til matematikkfaget kan føre til matematikkangst, da alle lærerne i vår studie trakk dette frem som en mulig årsak. Dette samsvarer med teori og tidligere forskning som sier at et statisk tankesett, der elevene ser på

matematikkvner som en gave man enten har eller ikke har, over tid kan føre til at elevene utvikler negative holdninger til faget (Boaler & Dweck, 2016). Koblingen mellom tankesett og negative holdninger til faget er også støttet av våre funn, som viser at elever med matematikkangst ofte har negative holdninger til matematikkfaget.

Våre data viser likevel at teorien og praksisen ikke alltid samsvarer. Det er kun en av lærerne i vår undersøkelse som skiller mellom tankesett og holdninger. Dette kan tyde på en manglende forståelse for hvordan matematikkangst oppstår. Det kan i verste fall vise at lærerne bagatelliserer negative holdninger til matematikkfaget, noe som kan få alvorlige konsekvenser for de elevene som sliter med negative holdninger til matematikkfaget.

Den manglende differensieringen mellom tankesett og holdninger kan på den andre siden være et resultat av lærernes erfaringer og egne perspektiver. Dersom de i stor grad opplever at elever med et statisk tankesett også viser negative holdninger til faget, kan det være at de ser på disse to faktorene som så tett koblet at de ikke ser noen grunn til å skille dem. Det er likevel viktig å merke seg at teorien og tidligere forskning har et tydelig skille mellom disse. Det er ikke tankesettet som fører til matematikkangst, men de negative holdningene (Hembree, 1990). Vi ser derfor på det som avgjørende at lærerne må kunne skille mellom de to for å kunne forstå hvordan matematikkangst oppstår.

Dette vil kunne påvirke hvordan lærere håndterer elever som har utviklet matematikkangst. Dersom en elev gjennom sitt statiske tankesett har utviklet negative holdninger til faget, som videre har ført til matematikkangst er det viktig å vite hvilken ende man skal begynne i. Om lærerens første grep er å jobbe med elevens tankesett kan det være resultatet blir annerledes enn om hen hadde innledet arbeidet med å jobbe med elevens negative holdninger til faget. Ifølge Ramirez et al. (2018) er det å endre elevenes holdninger til matematikkfaget avgjørende for å både forebygge og håndtere matematikkangst. Ifølge Boaler & Dweck (2016) vil også det å jobbe mot et dynamisk tankesett være viktig i arbeidet med å forebygge og håndtere matematikkangst. Da det ikke kommer tydelig frem hva det kan lønne seg å starte med i håndteringen av matematikkangst, er det likevel viktig å merke seg at dette er to ulike faktorer som læreren må jobbe med. Dersom læreren ikke ser disse faktorene som adskilte, men heller som en enhet, vil det muligens kunne oppstå utfordringer.

Både tidligere forskning og våre data viser hvordan elevenes tidligere negative opplevelser kan føre til at det utvikles matematikkangst, da to av tre informanter trakk frem dette som en

mulig årsak. Forskningen gjort av Ashcraft & Moore (2009) og Hembree (1990) peker mot at elever som over en lengre periode forlater klasserommet med negative opplevelser, vil utvikle et negativt forhold til faget, som i verste fall kan føre til at eleven utvikler matematikkangst. Dette samsvarer med våre resultater, der to av lærerne svarte at matematikkangst kan utvikles som et resultat av negative opplevelser over lengre perioder.

Negative opplevelser i faget vil ifølge Bandura (1977) påvirke elevenes mestringsfølelse negativt. Ved å se denne sammenhengen vil lærerne forstå viktigheten av at elevene opplever mestring hver gang de er i klasserommet. Dette vil kunne minske sjansen for at de utvikler matematikkangst som et resultat av gjentatte negative opplevelser i faget. Utfordringen med dette er at matematikken blir stadig mer avansert jo eldre elevene blir. Den stadig mer avanserte matematikken vil dermed kunne føre til at antallet negative opplevelser i faget øker (Hembree, 1990). For at elevene ikke skal ende i denne situasjonen er det viktig at de alltid forlater klasserommet med en følelse av mestring. Denne følelsen vil ikke bare gjøre at de får et positivt syn på faget, men deres forventning om mestring vil øke (Bandura, 1977). De positive opplevelsene eleven forlot timen med, vil gjøre at eleven kommer til neste time med styrket selvtillit og en forventning om at de vil mestre matematikken. At lærere er oppmerksomme på hvordan negative opplevelser kan påvirke elevene negativt over lengre tid gjør arbeidet deres med å forebygge matematikkangst enklere.

Det er dog interessant å studere den tredje lærerens tanker rundt temaet, spesielt fordi denne læreren nevnte at elever med matematikkangst ofte hadde en veldig lav grad av mestringsfølelse, uten å se på den lave mestringsfølelsen som en eventuell årsak til matematikkangsten. Dersom lærere ikke klarer å se sammenhengen mellom lav mestringsfølelse og matematikkangst vil ikke elevene nødvendigvis få den graden av tilpassing de trenger for å kunne lykkes i faget. Elevene vil over tid kunne bygge seg opp en bank full av negative opplevelser, som etter hvert vil kunne utvikle seg til matematikkangst. Som Hembree (1990) skriver, vil negative opplevelser over tid kunne føre til at elevene utvikler matematikkangst, noe som understreker viktigheten av at lærere ser på elevenes tidligere negative opplevelser som en mulig årsak til matematikkangst, i tillegg til at det kommer tydelig frem at dette er en sammenheng som trenger økt bevissthet blant matematikklærere. Dersom man klarer dette vil man ha et bedre utgangspunkt for å kunne både forebygge, og håndtere matematikkangst hos elevene.

Foreldrene er den tredje faktoren vi har sett på som kan forårsake matematikkangst. Vår analyse gir et bilde av sammenhengen mellom foreldrefaktoren og matematikkangst, og hvordan foreldrene aktivt kan påvirke elevenes opplevelse av matematikkfaget, både på skolen og i hjemmet.

Ramirez et al. (2018) og Boaler & Dweck (2016) sin forskning viser den mulige sammenhengen mellom foreldres erfaringer og holdninger til matematikk, og matematikkangst hos barn. Dette støttes av våre funn, der to av lærerne trakk frem foreldrenes rolle som en mulig årsak til hvordan matematikkangst oppstår hos elever. Lærerne pekte på hvordan foreldrenes erfaringer med matematikk, gjennom negative holdninger eller forvirrende forklaringer, kan påvirke hvordan elevene opplever faget. Dette kunne være foreldre som selv var svake i matematikk eller hadde negative opplevelser fra faget. Dersom foreldrene hadde et anstrengt forhold til matematikk da de selv gikk på skolen kan det være det er noe som sitter igjen. Når elevene da tar med skolearbeidet hjem opplevde lærerne at de ikke nødvendigvis fikk den oppfølgingen og støtten de trengte. Ifølge Ramirez et al. (2018) ble det konstatert en lavere grad av matematikkangst hos elever med engasjerte foreldre. Det skal dog legges til at dette kun gjelder dersom foreldrene ikke selv har matematikkangst. Ramirez et al. (2018) skriver videre at engasjement fra foreldre som har matematikkangst vil ha en omvendt effekt på eleven, da foreldrene ikke vil klare å skjule sine negative erfaringer og holdninger for matematikkfaget, noe som kan gjøre at elevene «adopterer» disse holdningene. Det å si at man ikke kan matematikk vil være en lettvinnt løsning eleven kan bruke for å slippe å arbeide med faget. Denne holdningen vil også kunne gjøre at elevens tankesett blir mer statisk (Boaler & Dweck, 2016).

Forskningen sier videre at usikre foreldre kan komme til å forklare matematikken på en måte som frustrerer elevene (Boaler & Dweck, 2016). Metodene foreldrene bruker for å løse oppgaver kan være annerledes enn metodene barna bruker, noe som kan få en allerede komplisert oppgave til å virke uforståelig for barna. Dette samsvarer med forskning gjengitt av Ramirez et al. (2018) som peker på at foreldre som forklarer matematikk på en måte som er ukjent for elevene, kan føre til at elevene blir frustrerte. For å løse dette problemet vil læreren være nødt til å opplyses om hvordan foreldrene opplever rollen som veiledere på hjemmebane i matematikkfaget.

Det kommer frem i vår analyse at en av lærerne har valgt å ha matematikkundervisning med foreldrene for å sørge for at dette problemet ikke oppstår. Dette viser at læreren har en

forståelse for hvordan foreldrenes rolle kan virke både negativt og positivt på elevene, men at alt avhenger av foreldrenes kunnskap og tilnærming. Dette er gjerne foreldre som i sin skolegang har gått gjennom en mer tradisjonell form for undervisning der læreren skriver på tavla, mens elevene gjentar. I dagens skole, hvor det stadig blir mer bevissthet rundt det å arbeide utforskende, vil foreldrenes «gamle» metoder kunne virke uforståelige for elevene. Ifølge dos Santos Carmo et al. (2019) vil de tradisjonelle undervisningsmetodene kunne føre til en økt unngåelsesatferd hos elevene. Dette stemmer overens med våre resultater der foreldrenes tradisjonelle måte å forklare matematikk på kan føre til frustrerte elever, som videre kan resultere i at de distanserer seg fra faget.

En av lærerne i vår analyse nevnte ikke foreldrene som en mulig årsak til matematikkangst, noe som kan tyde på manglende forståelse for årsaker til matematikkangst. Mangelen på fokus rundt foreldrenes rolle kan være en svakhet i læreres praksis, da lærerne kan ende opp med å gjøre mye arbeid til liten nytte. Dersom eleven gjentatte ganger eksponeres for foreldrenes statiske tankesett og negative holdninger til faget, vil læreren få en vanskelig jobb med å motivere eleven på skolen. For å unngå at dette problemet oppstår er læreren nødt til å vite hvilken rolle foreldrene har i både utvikling og forebygging av matematikkangst. Boaler & Dweck (2016) sin teori om hvordan foreldrene kan overføre sine holdninger til barna understreker hvilke konsekvenser det kan ha for elevene, dersom læreren ikke er oppmerksom på foreldrenes evne til å påvirke dem. Dersom de har denne forståelsen, vil de kunne bruke foreldrene som en ressurs i undervisningen. En manglende forståelse kan gjøre at man ender opp med foreldre som ubevisst motarbeider læreren, ved at foreldrene møter sine barn med negative holdninger hver gang matematikkfaget diskuteres. Dette kan skje ved at foreldrene uttrykker negative holdninger gjennom språket. Fraser som «*Jeg skjønner ingenting*» og «*jeg har alltid vært dårlig i matte*» vil kunne gjøre at elevene ser på matematikk som noe negativt, noe som gjør at de starter å benytte de samme frasene som foreldrene for å slippe unna matematikken (Boaler & Dweck, 2016; Ramirez et al., 2018).

5.1.3 Lærernes forståelse – Konsekvenser av matematikkangst

Den første konsekvensen som kommer frem i vår analyse er unngåelsesatferd.

Unngåelsesatferd hos elevene kan ifølge Chang & Beilock (2016) føre til at elevene ikke får den matematiske kompetansen de burde ha. Dette støttes av vår analyse der lærerne trekker frem elever som på ulike måter unngår undervisningen. Det er også viktig å påpeke at denne

atferden ikke bare svekker elevenes matematiske kompetanse, men også deres fremtidige studievalg og arbeidskarriere (Hembree, 1990).

Våre funn viser at alle lærerne har identifisert ulike tegn på unngåelsesatferd hos sine elever. Deres erfaringer viser at elever med matematikkangst ofte forsøker å unngå undervisning, enten gjennom utmelding, eller utagering. Det er derimot interessant at lærerne ikke trekker frem elevenes fremtidige valgmuligheter som en videre konsekvens av unngåelsesatferden. Denne mangelen på innsikt kan i verste fall gjøre at lærerne bagatelliserer unngåelsesatferden, noe som kan føre til at de ikke iverksetter nødvendige tiltak for disse elevene.

Denne mangelen på innsikt viser hvor viktig det er at matematikklærere har en god forståelse av hvordan unngåelsesatferd påvirker elevene i nåtid, og hvilke konsekvenser det kan ha for dem senere. Det vil som nevnt være flere konsekvenser. Som Chang & Beilock (2016) skriver vil elevene ende opp med kunnskapshull. Dette vil kunne føre til at arbeidet med matematikkangsten blir vanskeligere med tiden da disse kunnskapshullene bare vil bli større. Ifølge Hembree (1990) vil denne atferden også kunne føre til at elevene velger bort karrieremuligheter der matematikk står sentralt. Dette vil ikke bare påvirke eleven negativt, da deres muligheter i livet blir færre, men det kan også påvirke samfunnet negativt ved at det blir mangel på arbeidskraft innenfor enkelte yrkesgrupper. En videre opplæring om unngåelsesatferd som konsekvens av matematikkangst er derfor nødvendig for at lærere skal kunne møte disse elevene på en best mulig måte.

Den andre konsekvensen som kommer frem i vår analyse er reduserte prestasjoner. Dette støttes både av teorien og våre resultater. Ifølge teorien vil elever med en høyere grad av matematikkangst prestere dårligere enn elever uten matematikkangst (Hembree, 1990). Ser vi teorien opp mot våre resultater kommer det frem at denne nedgangen i prestasjoner kommer best til syne når elever med matematikkangst kommer på ungdomsskolen. I vår analyse kommer det også frem at dette kan ha en sammenheng med at elevene først begynner å ha prøver med karakterer på ungdomstrinnet.

Læreren som påpekte dette, hadde ingen videre forklaring på denne observasjonen. Det kom tidligere frem at denne læreren ikke viste noen forståelse for den kognitive dimensjonen av matematikkangst. Som nevnt tidligere vil den kognitive matematikkangsten påvirke elever negativt i testsituasjoner (Liebert & Morris, 1967). Dette vil komme til uttrykk gjennom lave karakterer. Ifølge Jensen et al. (2023) kom det som nevnt frem at over halvparten av de norske

elevene som gjennomførte undersøkelsen er bekymret for hvordan de vil prestere i matematikkfaget. Karakterene som introduseres på ungdomstrinnet, og karakterpresset som følger, kan derfor være en forklaring på hvorfor de reduserte prestasjonene blir særlig synlige på ungdomsskolen.

Dette funnet viser hvordan en manglende forståelse av matematikkangst kan føre til at lærere ikke forstår betydningen av sine observasjoner, noe som kan føre til at de ikke vil kunne gi elevene tilstrekkelig oppfølging. En viktig del av lærerens jobb er å vurdere elevene. Det er likevel viktig at lærerne gjør seg opp noen tanker om hva som ligger bak elevenes resultater, gode eller dårlige. Kunnskap om hvordan matematikkangst påvirker prestasjonene til elevene kan derfor være nyttig for en lærer dersom hen har elever som strever særskilt med faget.

Den siste konsekvensen av matematikkangst som kom frem av analysen vår er svekkelsen av elevers selvtillit og sammenhengen med matematikkangst. Teorien viser at elever med matematikkangst ofte sliter med lav selvtillit i faget (Hembree, 1990). Dette samsvarer med våre resultater der samtlige lærere hadde erfart at elever med matematikkangst ofte hadde lav selvtillit i faget. Ifølge Betz & Hackett (1983) kan den lave selvtilliten føre til at elevene møter på skolen med liten til ingen forventning om mestring. Vår analyse viser at alle lærerne knyttet den lave selvtilliten til elevenes lave forventninger til egen mestring. Her viser lærerne god forståelse for hvordan mangelen på mestring kan påvirke elevenes selvtillit.

En manglende forståelse for hvordan mangel på mestring kan svekke elevers selvtillit, vil kunne gjøre håndteringsarbeidet ekstra utfordrende for læreren. Som Betz & Hackett (1983) skriver kan den lave selvtilliten knyttes til en lav mestringsforventning. Det vil derfor være naturlig å jobbe med elevers mestring, og sørge for at elevene opplever klasserommet som en mestringsarena. En lærer uten denne innsikten vil kunne ha et dårligere utgangspunkt når hen skal komme frem til effektive metoder for å øke elevers selvtillit i matematikkfaget.

Det er interessant at lærerne trakk frem sammenhengen mellom mestringsforventning og selvtillit, men ikke så det videre i sammenheng med unngåelsesatferd og reduserte resultater. Ifølge Hembree (1990) kan unngåelsesatferden føre til reduserte prestasjoner, noe som videre kan virke negativt på elevenes selvtillit. Å inneha denne forståelsen for hvordan de ulike konsekvensene påvirker hverandre kan være avgjørende for at lærere skal kunne bryte sirkelen elevene har havnet i. Dette understreker nok en gang viktigheten av at lærere

fortsetter å utvikle sin forståelse rundt matematikkangst, og hvilke konsekvenser dette kan ha for elevene på kort og lang sikt.

5.1.4 Oppsummering - lærerens forståelse for dimensjonene, årsaker og konsekvenser

Det første forskningsspørsmålet i denne undersøkelsen går på lærerens forståelse for matematikkangstbegrepet, og lærerens forståelse for ulike årsaker til, samt konsekvenser av matematikkangst.

Basert på det vi har kommet frem til i diskusjonen, kan vi si at lærerne har en delvis utviklet forståelse for matematikkangst. Deres forståelse av de to dimensjonene i matematikkangst viste at de hadde en god forståelse for den affektive dimensjonen, både hva den er, og hvordan den virker på elevene. Deres kunnskap om den kognitive dimensjonen var mindre utviklet, noe som viser behovet for ytterligere opplæring. Videre i diskusjonen har vi sett på lærernes kunnskap om årsaker til, og konsekvenser av, matematikkangst. Lærerne viser en viss innsikt i de ulike faktorene som kan utløse matematikkangst og hvilke konsekvenser dette kan ha. De viser likevel at deres kunnskap rundt de langvarige konsekvensene trenger videre opplæring. Vi kan konkludere med at lærerne har en delvis utviklet forståelse av matematikkangst, årsaker til matematikkangst, og hvilke konsekvenser det kan ha. Det er likevel rom for forbedringer.

Ut ifra diskusjonen kan det virke som at lærernes ufullstendige forståelse for årsaker og konsekvenser kan være et resultat av deres manglende forståelse for den kognitive dimensjonen. De fleste årsakene og konsekvensene lærerne trekker frem kan stort sett knyttes til den emosjonelle dimensjonen av angsten, mens elevenes bekymring for egne resultater ikke gis den samme oppmerksomheten.

5.2 Lærerens håndtering av elever med matematikkangst

Det andre forskningsspørsmålet handler om hvordan lærere håndterer elever med matematikkangst. For å få et bedre bilde av hvordan våre informanter håndterer matematikkangst har vi valgt å diskutere våre funn opp mot rammeverket vi lagde basert på Smith & Steins (2018) fem praksiser. De fem praksisene er å forutse (anticipating), observasjon (monitoring), utvelgelse (selecting), sekvensering (sequencing), og

sammenkobling (connecting). Her vil vi plassere lærernes handlinger innenfor de fem praksisene, og diskutere deres håndteringsarbeid opp mot relevant teori og tidligere forskning.

5.2.1 Lærernes håndtering – Forutse

I vår analyse av lærernes håndtering av matematikkangst kommer det frem at alle lærerne legger stor vekt på å skape et læringsmiljø der elevene er aktive deltakere i utviklingen av egen forståelse. Dette er i tråd med Finlayson (2014) sin studie som trekker frem hvordan elevenes aktive deltakelse kan bidra til å øke deres matematiske forståelse, noe som videre vil kunne redusere matematikkangst (Hiebert et al., 1997). Det Finlayson (2018) sier om hvordan elevenes aktive deltakelse i undervisning vil øke deres forståelse henger sammen med det Skemp (1978) forteller om forståelse i matematikk der elevene gjennom å aktivt delta i undervisning kan fremme deres relasjonelle forståelse. Gjennom diskusjoner og samarbeid med medelever vil elevene kunne få nye innblikk i hvordan man kan løse problemer, slik at elevene kan få en dypere forståelse for matematikk, og kan lære seg å se sammenhenger mellom ulike temaer. Slik kan læreren legge til rette for at elevene skal få en bedre relasjonell forståelse, og dermed bidra til å redusere matematikkangsten. Denne tilnærmingen støttes også av Smith & Stein (2018) som understreker viktigheten av god planlegging for å kunne skape dette læringsmiljøet. Det er opp til læreren å planlegge undervisningen på en såpass god måte at det legger til rette for elevdeltakelse. Dersom læreren i tillegg har planlagt for hva som kan skje og hvordan hen skal reagere på dette, for eksempel unngåelsesadferd fra elever med affektiv matematikkangst, vil elevene kunne delta mye mer aktivt i undervisningen. Dette var noe en av lærerne nevnte, og forklarte hvordan han hadde nøye planlagt undervisningstimen, noe som støtter at man kan legge opp til et godt læringsmiljø og god forståelse gjennom planleggingsfasen.

En annen viktig del av lærerens håndtering av matematikkangst er å legge vekt på prosessen fremfor resultatet (Finlayson, 2014). Ved å fokusere på prosessen får elevene muligheten til å utforske og forstå både ulike strategier, men også matematiske begreper (Van de Walle et al., 2014). To av lærerne i vår undersøkelse trakk frem hvordan de jobbet med elevenes begrepsforståelse for å videre kunne bruke dette i matematiske samtaler. Dette krever imidlertid at lærerne er i stand til å forutse hvilke strategier og misoppfatninger som kan dukke opp i undervisningen (Smith & Stein, 2018).

En annen interessant observasjon vi gjorde var lærernes innsats for å få elevene til å tro at matematikkfaget er noe de kan mestre. Dette kan ses på som et forsøk på å utfordre og endre

elevers tankesett i en mer dynamisk retning. Ifølge Boaler & Dweck (2016) kan et statisk tankesett gjøre at elevene utvikler negative holdninger til faget, som videre kan føre til matematikkangst (Hembree, 1990). Dersom læreren klarer å skape et mer positivt læringsmiljø med et mer dynamisk syn på matematikkunnskaper vil de kunne motvirke elevenes negative holdninger (Boaler & Dweck, 2016). Læreren er dermed avhengig av å planlegge undervisningen grundig, med hensyn til de elevene som har et mer statisk tankesett, og planlegge undervisning som vil bidra til å endre til et mer dynamisk tankesett.

Lærerne snakket veldig mye om at de hadde et ønske å engasjere elevene sine. En av lærerne sa han brukte mye flere introduksjoner hvor hensikten var å engasjere elevene. Dette gjorde han ved å ta i bruk oppgaver som elevene syntes var interessante, for eksempel fra Facebook. Dette vil ifølge Wæge & Nosrati (2018), bidra til å styrke elevenes indre motivasjon. Dersom lærere skal få engasjert elevene er det viktig å fremme den indre motivasjonen. Ved å bygge undervisningen på selvbestemmelsesteorien til Ryan & Deci (2000), får lærerne mulighet til å gi elevene stor grad av autonomi (selvbestemmelse), oppgaver som de har interesse for å løse, og sørge for at de har kompetanse og mulighet til å løse oppgavene. Eksemplet fra Facebook tar også i bruk det tredje punktet til selvbestemmelsesteorien til Ryan & Deci (2000), ved at de løser oppgaven i fellesskap i klasserommet. Slik får elevene tilhørighet, ikke bare til oppgaven, men også til medelevene. Ved å bruke selvbestemmelsesteorien vil lærere kunne planlegge undervisningstimer som engasjerer, og hvor elevene får fremmet sin indre motivasjon i matematikk (Wæge & Nosrati (2018)). Derfor blir det viktig for lærere som skal håndtere matematikkangst å finne oppgaver hvor elevene først og fremst har interesse for å løse oppgaven, at de har kompetanse og mulighet for å finne løsningen, og at de selv får bestemme hvordan de går frem for å løse oppgaven. Vår analyse viser at den indre motivasjonen er sentral i håndteringen i matematikkangst, og lærere burde planlegge undervisning med hensikt å fremme den indre motivasjonen.

5.2.2 Lærernes håndtering - Observasjon, utvelgelse og sekvensering

Her vil vi slå sammen de tre neste fasene, observering, utvelgelse og sekvensering, da vi føler at disse tre henger sammen og belyser mange av de samme aspektene. I en klasseromssituasjon vil også disse tre fasene overlappe siden alle tre foregår mens elevene diskuterer og løser oppgaver, mens læreren går rundt og veileder.

Som nevnt tidligere viste alle lærerne en felles forståelse av viktigheten av å fokusere på prosessen, og ikke svaret i matematikkundervisningen. Dette passer også inn i de tre neste fasene. I observasjonsfasen forutsetter det at læreren er en aktiv deltaker når elevene diskuterer (Smith & Stein, 2018). Gjennom observasjonsfasen vil læreren få god innsikt i elevenes tankeprosess, noe som vil gi gode forutsetninger for å velge ut de elevsvarene hvor elevene har brukt gode og grundige løsningsprosesser for å komme frem til et godt svar. Når læreren har valgt ut de elevsvarene med gode løsningsprosesser burde man sette dem i en sekvens som vil belyse ulike måter å tenke på. Smith & Stein (2018) sier at ved å bruke riktig sekvensering kan læreren bidra til å få frem nye løsningsmetoder hos elevene, samt løse opp i vanlige misoppfatninger, og legge et godt grunnlag for videre læring. Her kan man også vise viktigheten av å ha fokus på prosessen, fremfor svaret. Ifølge Finlayson (2014) kan dette fokuset på prosessen bidra til å styrke elevenes selvtillit, da de vil kunne oppleve mestring gjennom innsats og utforsking. Hembree (1990) skriver at å styrke elevens selvtillit vil kunne bidra til å redusere matematikkangst, og Bandura (1978) skriver at gjennom å oppleve mestring vil elevenes forventning om mestring også øke. En høyere forventning til egen mestring vil gjøre at elevene møter til undervisningen med bedre selvtillit. Dette kan bidra til å vise viktigheten av å ha fokus på tankeprosessen hos elevene, og ikke bare ha riktig svar. Matematikkfaget er et fag hvor det ofte er kun ett riktig svar, eller fasit, og det kan bli lett for elevene å tenke at hvis man ikke har fått riktig svar, har man gjort alt feil. Dette trenger selvsagt ikke være realiteten. Mange matematikklærere vet at elevene kan ha tenkt helt rett og gjort alt riktig, men fått feil svar til slutt bare på grunn av en liten regnefeil. Dermed kan elevene vise stor kompetanse uten å ha riktig svar, men heller ha riktig prosess. Derfor er det viktig for matematikklærere å vise elevene at det er tankeprosessen som står i fokus og burde vektlegges, ikke riktig svar. Dette vil spesielt kunne hjelpe elever som har affektiv matematikkangst da det vil avskrekke mye rundt matematikkfaget og legge mindre press på at de må gjøre riktig (Wigfield & Meece, 1988). Elever med kognitiv matematikkangst vil ikke nødvendigvis oppleve en angstreduserende effekt da deres angst er knyttet til bekymringen rundt negative resultater (Wigfield & Meece, 1988). Det skal riktignok nevnes at dersom frykten for å gjøre feil forsvinner kan dette muligens virke angstreduserende under prøver da det å svare feil ikke lenger blir sett på som verdens undergang.

I vår analyse kom det videre frem at alle lærerne var opptatt av å diskutere matematikk med sine elever. For å sikre gode diskusjoner i klasserommet er det viktig at klassen har innarbeidet gode sosiomatematiske normer (Yackel & Cobb, 1996). De skriver videre at gode

sosiomatematiske normer blant annet omfatter riktig bruk av matematiske begreper. Vår analyse viser at alle lærerne ser på innlæring av begreper som sentralt, men at de velger å la elevene utforske dem på ulike måter. Ved å la elevene utforske og innarbeide riktig bruk av matematiske begreper vil lærerne antakelig bidra til å legge et godt grunnlag for læring i klasserommet. I tillegg vil det å ha fokus på riktig bruk av begreper for argumentering i klasserommet være sentralt for å etablere en god læringskultur, og legge grunnlag for å videreutvikle de sosiomatematiske normene (Yackel & Cobb, 1996). Dette kan også være en god mulighet for lærerne til å hjelpe elevene med å utvikle et mer dynamisk tanke sett (Boaler & Dweck, 2016). Dette kan man for eksempel gjøre ved å skape sosiomatematiske normer hvor det er positivt å gjøre feil. Ved å skape sosiomatematiske normer som oppfordrer til å tillate feil og lære av dem, vil lærerne bidra til et mer dynamisk tanke sett hos elevene (Boaler & Dweck, 2016). Ramirez et al. (2018) nevner at det å gjøre feil kan være positivt og gi elevene en mulighet for læring. De sosiomatematiske normene henger sammen med observasjonsfasen til Smith & Stein (2018) da det handler om god matematisk diskusjon blant elevene. Gode sosiomatematiske normer vil kunne legge til rette for at læreren kan observere elevene fritt mens de diskuterer problematikk utfra de sosiomatematiske normene som er satt for klassen (Yackel & Cobb, 1996). Her vil læreren også kunne være med å redusere matematikkangst dersom hen aktivt vurderer elevens forståelse gjennom undervisningen (Finlayson, 2014). Når læreren observerer elevene kan fokuset være på for eksempel diskusjonen hvor de bruker riktige begreper, for så at læreren går over til utvelgelsesfasen og velger ut disse løsningene og forklaringene til å presentere for resten av klassen. Ved å sette opp de utvalgte løsningene i riktig sekvens vil læreren kunne bidra til enda flere gode matematiske diskusjoner (Smith & Stein, 2018). Dette kan spesielt gjelde dersom de matematiske normene i klassen tilsier at medelevene burde komme med spørsmål og oppklaringer. Et klasserom der man har klart å fjerne presset og fokuset på å alltid ha rett svar vil kunne redusere matematikkangst hos elevene, ved at frykten for faget går ned, og at prosessen vektlegges mer enn svaret.

Dermed vil det å kunne etablere gode sosiomatematiske normer i klasserommet være en nødvendighet for matematikklærere, ikke bare for å kunne håndtere matematikkangst, men også å kunne skape et godt læringsmiljø med rom for gode matematiske diskusjoner. Dette kan redusere frykten for å være i klasserommet og kan gi dem mer læringslyst, noe som ifølge Wigfield & Meece (1988) bidrar til å hjelpe elever med affektiv matematikkangst. Elever med kognitiv matematikkangst vil også kunne dra nytte av slike sosiomatematiske normer, men

det vil ikke nødvendigvis fjerne presset de føler knyttet til å prestere på prøver, da mesteparten av deres angst er knyttet til det (Wigfield & Meece, 1988).

Alle lærerne trekker frem at de ønsker et klasserom der elevene diskuterer og løser problemer i fellesskap. De sier at de ønsker at elevene skal diskutere matematikk i størst mulig grad. Ifølge Smith & Stein (2018) er læreren nøkkelen for at dette arbeidet skal lykkes. De viser til hvordan læreren kan bruke observasjonsfasen til å aktivt kartlegge elevene. Læreren kan dermed også kartlegge elevenes bruk av begreper eller eventuelle misoppfatninger av begreper, noe som gir læreren mulighet til å rette opp i elevenes misoppfatninger eller starte en videre diskusjon (Smith & Stein, 2018). De skriver også at læreren må velge ut oppgaver som er hensiktsmessige å diskutere, samt at oppgavene og løsningsstrategiene bygger på hverandre. Våre informanter svarer at dette er et utfordrende arbeid da deres elever ofte kvier seg fra å snakke i plenum. En av grunnene til dette kan være at lærerne ikke har gjort et grundig nok arbeid i utvelgelsen eller sekvenseringen av oppgavene som skal diskuteres. Det kan være lurt av læreren å ikke bare velge ut de beste løsningene, og presentere dem først. Dersom lærerne observerer at det er en løsning som er brukt av veldig mange i klassen er dette et naturlig valg å presentere i plenum. Dersom det er en misoppfatning som går igjen hos mange av elevene burde dette være en av de første løsningene som blir presentert slik at man får løst opp denne misoppfatningen (Smith & Stein, 2018). Det er likevel viktig for lærerne å vise positivitet rettet mot løsningene og vise at dersom man har gjort feil, er dette en mulighet for læring. Hvorfor dette er viktig vil vi diskutere litt senere. Dersom lærere ikke har klart å skape en trygg atmosfære for feiling og læring, eller om oppgavene lærerne velger ut ikke egner seg for diskusjon, vil dette kunne gjøre at elevene unngår å delta i diskusjonene (Smith & Stein, 2018). Dette kan videre påvirke deres matematiske selvfølelse og dermed styrke deres matematikkangst (Hembree, 1990).

I den første fasen så vi på hvordan læreren kan planlegge undervisning for å styrke elevenes tankesett. I vår analyse ser vi at lærerne i stor grad jobber med elevenes tro på seg selv, og at de ikke skal se på matematikkunnskaper som noe uopnåelig. Dette kan læreren oppnå gjennom de tre neste fasene til Smith & Stein (2018). Lærerne i vår undersøkelse svarer alle at de forsøker å vise elevene at de faktisk mestrer faget. Dette gjør de blant annet ved å gå gjennom arbeidet deres og trekke frem positive ting istedenfor å bare gi tilbakemelding på svaret. Dette kan læreren gjøre i observasjonsfasen ved å gi tilbakemeldinger til eleven når hen observerer elevene og går rundt i klasserommet, men også i utvelgelsesfasen ved å velge ut løsninger som bruker elevenes kreativitet og viser medelevene at det finnes mange

løsninger på en oppgave. Gjennom å ha dette fokuset sørger lærerne for at elevene alltid opplever mestring, noe som ifølge Finlayson (2014) kan virke positivt på elevenes selvtillit. Det vil også kunne styre elevene vekk fra sine statiske tankesett (Boaler & Dweck, 2016). Gjennom dette arbeidet vil læreren kunne skape et mer positivt læringsmiljø. Denne tilnærmingen er mer rettet mot elever med affektiv matematikkangst fordi noe av det viktigste man kan gjøre for å støtte elever med affektiv matematikkangst er å styrke selvtilliten deres og la de oppleve mestring (Wigfield & Meece, 1988). Elever med kognitiv matematikkangst føler antakelig at de behersker flere deler av matematikken, siden Wigfield & Meece (1988) sier at kognitiv matematikkangst kan fungere som motivasjon når eleven jobber med matematikk utenfor prøver, som kan føre til at eleven får opparbeidet kompetanse i faget. De forklarer at det er stresset i forbindelse med prøver som er utfordrende, og disse elevene vil fortsatt føle stresset selv om læreren prøver å styrke elevens tankesett.

Ramirez et al. (2018) sier at læreren kan håndtere og forebygge matematikkangst ved å endre elevenes holdninger angående feil i matematikk. Alle lærerne trakk frem hvordan de jobber med å bruke feil som en kilde til læring. To av lærerne forteller videre hvordan de bruker elevsvar, rett eller galt, til å skape en klasseromsdiskusjon. Observasjonsfasen er sentral her siden lærerne skal observere elevsvarene og få med seg tankeprosessen deres. Men utvelgelses- og sekvenseringsfasen er også viktige da Smith og Stein (2018) mener læreren her skal trekke frem elevsvar med ulike løsningsmetoder, i tillegg til å få frem ulike feil og misoppfatninger. Våre resultater viser hvordan lærerne ønsker å ufarliggjøre matematikken ved å bruke feil som en læringsressurs. Dette vil ifølge Van de Walle et al. (2014) kunne gi elevene muligheten til å utvikle sin forståelse, og vil igjen ifølge Ramirez et al. (2018) kunne hjelpe læreren å håndtere og forebygge matematikkangst. Feil er helt vanlig når man holder på med matematikk, men ikke bare er det vanlig, det er også en essensiell del av matematikklæring. Dersom lærere klarer å formidle til elevene at det å gjøre feil ikke er noe negativt, men heller en mulighet til læring, vil lærerne ikke bare være med å fjerne mye av det stresset og frykten som er knyttet opp mot matematikkfaget og regnefeil, men også bidra til å fremme et mer dynamisk tankesett hos elevene (Boaler & Dweck, 2016). Mye av grunnlaget for et slikt klassemiljø, hvor man ikke bare aksepterer feil, men verdsetter dem, vil lærere kunne bygge ved hjelp av gode sosiomatematiske normer (Yackel & Cobb, 1996). Lærere burde derfor streve for å skape et klassemiljø hvor det er sosiomatematiske normer som oppfordrer til å prøve og feile, og hvor feilene er en gylden mulighet til læring for hele klassen. Ifølge Finlayson (2014) vil dette gruppemiljøet, der elevene diskuterer matematikk

med sine likesinnede, kunne være med på å redusere matematikkangst. Elever med kognitiv matematikkangst vil forhåpentligvis se verdien av å regne feil i klasseromsundervisningen, men siden deres matematikkangst ofte er knyttet til det å prestere på matteprøver, vil en slik tilnærming kanskje ikke bidra stort til å redusere deres grad av matematikkangst, da det fortsatt er et press for å gjøre det bra på prøver hvor man helst ikke skal gjøre feil. Denne tilnærmingen vil kunne fjerne mye press og stress knyttet til å regne feil i klasserommet, og vil forhåpentligvis vise dem at feil kan være positivt, noe som ifølge Wigfield & Meece (1988) vil kunne gi stor nytte til elever med affektiv matematikkangst.

Finlayson (2014) legger vekt på viktigheten av elevenes diskusjoner som en faktor som kan redusere matematikkangst, men dersom lærerne ikke klarer å skape et klasserom der elevene er trygge deltakere i diskusjonen vil det ikke nødvendigvis virke reduserende. Hvis elevene blir sittende under disse diskusjonene uten å forstå, vil deres matematiske selvfølelse kunne svekkes, noe Betz & Hackett (1983) sier kan ha en negativ innvirkning på matematikkangsten. Dersom elever har matematikkangst, spesielt den affektive delen hvor det kan resultere i unngåelsesadferd, sier Hembree (1990) at det er mulighet for at disse elevene forsøker å unngå slike situasjoner og melder seg ut av diskusjoner i klassen, både i plenum og i mindre grupper. Her blir det viktig for læreren å legge til rette for å inkludere disse elevene i diskusjonen, og få de til å føle tilhørighet både til klassen, men også oppgaven. Dette vil ifølge Wæge & Nosrati (2018) kunne bidra til å øke den indre motivasjonen. En av informantene våre brukte oppgaver fra Facebook for å engasjere elevene. En slik tilnærming vil kunne bidra til at elever med unngåelsesadferd får interesse av å delta i diskusjonen fordi eleven blir mer interessert i oppgaven. Dette er med på å vise viktigheten av engasjerende oppgaver og tilrettelegging for å støtte og håndtere elever med matematikkangst. Elever med kognitiv matematikkangst har bedre forutsetninger for å delta i klasseromsdiskusjoner da disse elevene ofte har mer kompetanse i matematikk. Dette da Wigfield & Meece (1988) sier at de føler et press for å prestere og kan potensielt jobbe hardere i timene. En mulig løsning for å kunne håndtere matematikkangst bedre, er om læreren ikke hadde vurdert elevene basert på prøver, men heller tatt en formativ vurdering basert på diskusjonene i timene. Dette kunne bidratt til at elever med kognitiv matematikkangst hadde fått bedre resultater, da de hadde fått vist frem sin matematiske kompetanse i en situasjon hvor mye av stresset rundt prøver ikke er til stede.

5.2.3 Lærernes håndtering - Sammenkobling

Det overordnede målet til alle matematikklærere er at deres elever skal sitte igjen med en god forståelse i matematikkfaget. Hiebert et al. (1997) nevner også hvordan en bedre forståelse i matematikk kan redusere matematikkangst. En stor del av å utvikle denne forståelsen ligger i det Smith & Stein (2018) kaller sammenkoblingsfasen. I vår analyse svarer alle lærerne at de forsøker å knytte det elevene jobber med opp mot andre matematiske temaer, både for å skape en bedre forståelse, men også for å motivere elevene. Sammenkoblingsfasen til Smith & Stein (2018) sier at læreren skal hjelpe elevene med å se kunnskapen sin opp mot andre aspekter innenfor faget for å skape en bedre forståelse. Ved å sammenkoble ulike aspekter i matematikkfaget, og hjelpe elever med å se sammenhenger vil man bidra til å oppnå det Skemp (1978) betegnet som relasjonell forståelse. Det at lærerne bidrar til å skape en bedre relasjonell forståelse hos elevene vil kunne gjøre at elevene kapable til å anvende kunnskapen de har innenfor ett tema til å bedre løse problemer innenfor andre temaer (Skemp, 1978). Videre skal vi se på hvordan lærere kan oppnå en bedre relasjonell forståelse hos elevene gjennom sammenkoblingsfasen.

En av lærerne svarer at han gjennomgår prøver med alle sine elever en-til-en, og at elevene da klarer å se sammenhenger de ikke klarte under prøven. Dette er et godt eksempel på hvordan lærer og elev gjennom matematiske samtaler bruker feil for å oppnå en dypere forståelse. Dette vil kunne ha flere fordeler. For det første vil en dypere forståelse for temaet kunne redusere matematikkangst (Hiebert et al., 1997). For det andre vil det kunne endre elevens tankesett ved at de ser at det å forstå matematikk ikke er uoppnåelig (Boaler & Dweck, 2016). Det kan bidra til å bygge et mer dynamisk tankesett hos eleven dersom læreren hjelper eleven å se at man kan bruke feil til å oppnå læring, og at det ikke er farlig å gjøre feil, men heller noe positivt. Som nevnt i analysen vil en slik tilnærming kunne være til nytte for elever med kognitiv matematikkangst, da læreren vil fjerne litt av stresset rundt prøver. I tillegg vil læreren kunne se kompetansen til eleven utenfor en prøvesituasjon. Vi vet ikke hvor utbredt denne metoden er i landet, eller hvordan tilnærming andre matematikklærere har til gjennomføring av prøver. Det vi er ganske sikre på er at en slik tilnærming til prøver kan være spesielt nyttig for lærere som ønsker å hjelpe elever med kognitiv matematikkangst, men da er det også viktig med tilstrekkelig kunnskap om matematikkangstbegrepet.

Utdanningsdirektoratet (2023b) skriver at den nye læreplanens mål er å gjøre elever til bedre problemløsere og å utvikle deres evne til å se sammenhenger, og å legge til rette for

dybdeløring og forståelse i faget. En av lærerne hadde et større fokus på dybdeløring og trakk spesielt frem hvordan de brukte andre fag til å fremme matematikk. Dette kommer veldig tydelig frem i sammenkoblingsfasen til Smith & Stein (2018) når læreren trekker paralleller mellom de ulike fagene og setter ting i sammenheng. Ved å vise elevene at matematikk finnes og kan anvendes i andre fag åpner dette for tverrfaglighet og dybdeløring. Her vil elevene ha mulighet til å bli bevisst på matematikkundervisningen og reflektere over hva de har lært, i tillegg til at de åpner øynene for nye måter til å bruke matematikken for å løse problemer i andre fag. Ikke bare bidrar dette til tverrfaglighet og dybdeløring, men kan også være med å bygge en mer relasjonell forståelse for matematikk (Skemp, 1978). Dette skjer ved at elevene får sett sammenhenger utenfor ett enkelt tema, samt lære å anvende matematikken de har lært i nye situasjoner (Skemp, 1978). Med den nye læreplanen som innfører dybdeløring, tverrfaglighet, og et fokus på matematikkens kjerneelementer, får matematikklærere nye metoder å kunne håndtere matematikkangst og skape ny interesse for matematikk.

I sammenkoblingsfasen skal læreren og elevene se på sammenhengen mellom de ulike elevsvarene, samt koble det opp mot temaer de har hatt tidligere (Smith & Stein, 2018). En god måte å få dette til på er ved å diskutere elevsvarene i fellesskap. To av lærerne trekker frem at de ønsker å ha felles diskusjon i klasserommet. De ønsker at elevene skal forklare sine ulike løsningsmetoder, argumentere hvorfor de har gjort det slik, og diskutere hvorfor det ble riktig eller feil. Slik vil det i løsningsfasen kunne komme frem ulike løsningsmetoder, og ved å diskutere i fellesskap kan læreren hjelpe elevene å se sammenhengen mellom de ulike metodene (Smith & Stein, 2018). Slik viser læreren at det er mange metoder å komme frem til et godt svar, og at selv om en elev har løst oppgaven på en annen måte enn de andre, trenger ikke dette være galt. Her ligger, som nevnt, de sosiomatematiske normene til grunn for å kunne skape et læringsmiljø med gode normer og regler for hvordan man skal ha en god diskusjon (Yackel & Cobb, 1996). Når læreren lar elevene diskutere i fellesskap åpnes det opp for at elevene kan lære av sine medelever, og at misoppfatninger kan komme tydeligere frem. Det er ikke usannsynlig at elever kan trekke frem kunnskaper fra tidligere temaer i matematikk, og hvis ikke elevene trekker frem tidligere temaer, kan læreren hjelpe dem å se sammenhengen. Dette kan gjøres på en veldig god måte dersom læreren har brukt planleggingsfasen godt. Slik kan læreren ha planlagt på forhånd hvordan hen skal hjelpe elevene å se sammenhenger, og kan også bruke observasjons- og utvelgelsesfasen til å velge ut løsninger som belyser dette (Smith & Stein, 2018).

5.2.4 Oppsummering – Lærernes håndtering av elever med matematikkangst

Det andre forskningsspørsmålet går ut på lærerens håndtering av elever med matematikkangst. I diskusjonen har vi kommet frem til at diskusjon i klasserommet er en av de viktigste hjelpemidlene til å håndtere elever med matematikkangst. Lærerne lar ofte elevene diskutere oppgaver i fellesskap slik at det kommer frem flere løsninger og misoppfatninger. I disse diskusjonene, og i løsningene til hver enkelt elev, velger lærerne å vektlegge løsningsprosessen fremfor å ha riktig svar. Slik bidrar lærerne til å vise elevene at det viktigste er å tenke på riktig måte, ikke å få riktig svar. Her ønsker lærerne også å få frem at dersom noen elever gjør feil, er dette noe positivt som kan brukes til læring. Dette vil kunne virke reduserende på affektiv matematikkangst da elevene kan bli mer komfortable i klasserommet (Wigfield & Meece, 1988).

Noe av det som må ligge til grunn for å få gode klasseromsdiskusjoner er de sosiomatematiske normene (Yackel & Cobb, 1996). Gjennom å etablere gode regler for hvordan man argumenterer og bruker begreper i diskusjonen, vil læreren kunne legge et godt grunnlag for videre diskusjon, samt få etablert at det er prosessen som er i fokus, og at feil kan bidra til læring. Denne endringen av fokus, fra svaret til prosessen, ble trukket frem av Finlayson (2014) som et av de sterkeste virkemidlene for å håndtere matematikkangst. Lærerne trakk frem at å innarbeide gode sosiomatematiske normer var utfordrende da få elever ønsket å delta i klasseromsdiskusjoner. Her er læreren nødt til å planlegge og tilpasse slik at alle elevene føler at de forstår, og dermed kan bidra.

Lærerne ønsker å skape engasjement for matematikk gjennom undervisningen, gjerne ved å gi engasjerende oppgaver og aktiviteter som vil fremme den indre motivasjonen hos elevene. De ønsker også at elevene skal få en god relasjonell forståelse for matematikk, noe som kan bidra til at elevene bedre kan anvende matematikkunnskapen. Å styrke elevens indre motivasjon vil kunne bidra til å redusere kognitiv matematikkangst. Dette da deres motivasjon bygger på å ikke gjøre det dårlig. Å styrke elevenes selvtillit har vi i diskusjonen kommet frem til er noe som hjelper best mot affektiv matematikkangst. En annen metode som lærerne brukte for å håndtere affektiv matematikkangst var å få elevene til å tro på at matematikk er et fag de kan mestre. Ved å øke selvtilliten deres i faget og elevenes forventning om mestring ønsker lærerne at eleven skal være bedre skikket til å mestre matematikkfaget.

Hovedsakelig er lærernes håndteringsarbeid rettet mot elever med affektiv matematikkangst. det legges stor vekt på å få elevene til å delta i timen, og å fjerne frykten elevene har for faget. Dette ble blant annet gjort gjennom å rette fokuset vekk fra svaret, og heller se på prosessen i fellesskap. I tillegg la lærerne vekt på at elevenes selvtillit og mestringsforventning må styrkes for å redusere matematikkangsten. Lærerne viste få metoder for å håndtere kognitiv matematikkangst. Det ble trukket frem at de ønsket å engasjere elevene i matematikkundervisningen, noe som kan ses på som et forsøk på å styrke deres indre motivasjon. Den kognitive matematikkangsten bygger som nevnt på elevenes frykt for å gjøre det dårlig i testsituasjoner (Liebert & Morris 1967). Dette kan ifølge Wæge & Nosrati (2018) ses på som en sterk grad av ytre motivasjon. Håndteringsarbeidet for elever med kognitiv matematikkangst vil derfor handle om å styrke deres indre motivasjon. Det ble derimot ikke lagt særlig vekt på det rene motivasjonsarbeidet fra lærernes side.

6 Avsluttende tanker

Her vil vi avrunde oppgaven ved å gi en oppsummering av hvordan vi har opplevd arbeidet med dette prosjektet. I tillegg vil vi komme med våre tanker rundt hvilke valg vi ville ønsket å endre på dersom vi skulle gjennomført prosjektet på nytt. Videre vil vi svare på vår problemstilling før vi til slutt vil komme med våre tanker rundt veien videre.

6.1 Våre tanker om prosjektet

Andre veier å gå: Gjennomføre en MARS-test på en eller flere ungdomsskole-klasse og sammenligne resultatene med deres standpunktkarakter i matematikk. (Vi valgte å ikke gjøre dette da sammenhengen mellom matematikkangst og dårlige testresultater er vel etablert)

Hva har vi lært og hvordan vil det hjelpe oss videre?

6.2 Svar på problemstilling

Fra PISA-undersøkelsen i 2022 kom det frem en dystre statistikk som viste at 52% av de norske elevene som gjennomførte testen svarte at de hadde matematikkangst (Jensen et al., 2023). Vi ønsket i denne kassstudien å finne svar på følgende problemstilling:

«Hvordan kan læreres forståelse av matematikkangst påvirke deres tilnærming til undervisning og støtte for elever med matematikkangst?».

For å svare på denne problemstillingen må vi se på resultatet av våre to forskningsspørsmål:

«Hvordan er norske matematikklæreres forståelse for begrepet matematikkangst, årsaker til matematikkangst og konsekvenser av det?»

«Hvordan håndterer matematikklærere elever med matematikkangst?»

Vår studie indikerer at lærerne hadde en større grad av forståelse for den affektive dimensjonen av matematikkangst, og hvordan denne kan påvirke elevene negativt. Det at lærerne legger mest vekt på den emosjonelle delen av matematikkangst forstår vi som helt naturlig da det er denne dimensjonen som i størst grad vil hindre elevene i matematikkundervisningen (Wigfield & Meece, 1988). Lærerne la stor vekt på hvordan elevenes lave selvtillit fører til unngåelsesatferd og frykt, noe som vil påvirke deres deltagelse og resultater i faget negativt.

Når det gjelder håndteringsarbeidet virker lærerne her også å legge størst vekt på den affektive dimensjonen av matematikkangst. Deres arbeid bygger i stor grad på å skape en trygghet for elevene gjennom arbeid med deres selvtillit og matematiske mestringsforventning. Den kognitive dimensjonen bygger i hovedsak på elevenes bekymring for hvilke konsekvenser dårlige resultater i faget kan ha (Wigfield & Meece, 1988). Den kognitive dimensjonen kan med andre ord ses på som en ekstrem grad av ytre motivasjon ved at elevene er redde for å gjøre det dårlig i faget (Wæge & Nosrati, 2018). Det at lærerne i liten grad trakk frem elevenes motivasjon, annet enn å nevne at den ofte var fraværende, i sitt håndteringsarbeid er en ytterligere indikasjon på at håndteringsarbeidet deres i forhold til elever med kognitiv matematikkangst er mangelfull.

Setter vi resultatene av disse to forskningsspørsmålene opp mot hverandre ser vi et tydelig mønster mellom lærernes forståelse for matematikkangstbegrepet, årsaker og konsekvenser, og hvordan lærerne håndterer elever med matematikkangst. Lærernes manglende forståelse for den kognitive dimensjonen av matematikkangst har gjort at deres håndteringsarbeid i liten grad er rettet mot disse elevene. Dette understreker viktigheten av at norske matematikklærere tilegner seg en fullverdig forståelse av matematikkangstbegrepet, dets årsaker og konsekvenser, for å i best mulig grad kunne tilpasse for, og støtte elever med matematikkangst.

6.3 Veien videre

Gjennom arbeidet med prosjektet har vi vært innom utallige aspekter ved matematikkangst det kunne vært interessant å undersøke nærmere. Vi har kommet frem til tre ting vi gjerne ville gjort for å bygge videre på våre funn.

For det første ville det vært interessant å gjennomføre det samme intervjuet med et utvalg lærere som vi på forhånd visste hadde en god forståelse for matematikkangst. Her ville det vært interessant å se hvor forståelsen til de forskjellige lærerne skilte seg fra hverandre. Gjennom intervjuene ville vi også fått et innblikk i hvordan lærerne med god forståelse bedriver sin undervisningspraksis. Hvilke grep er det de gjør for å imøtekomme elever med matematikkangst, og hvordan skiller deres grep seg fra lærerne med en lavere grad av forståelse? Videre hadde det vært interessant å se hvordan deres erfaringer skiller seg fra resten av lærerne. Vil deres forståelse gjøre at de opplever færre saker der elever utvikler

matematikkangst, da deres evne til å forebygge er bedre? Eller vil de ha erfart en større andel elever med matematikkangst da deres forståelse gjør at de har en bedre forutsetning for å kunne identifisere disse elevene? Det kan også være det finnes ulikheter i hvordan lærerne jobber med elever som har utviklet matematikkangst. Her kunne vi avdekket hvilke strategier lærerne med en god forståelse for matematikkangst benytter seg av i sitt håndteringsarbeidet.

For det andre ville det vært interessant å se på forskjellen mellom to klasser der en klasse hadde en lærer med god forståelse for matematikkangst og den andre hadde en lærer med lavere grad av forståelse for matematikkangst. Vil noen av klassene vise en høyere grad av matematikkangst enn den andre? Her vil man kunne få en innsikt i hvordan lærerens tilnærming til undervisning kan påvirke elevene. Resultatet kan også si noe om hvor avgjørende det er for elevene at deres lærer har en god forståelse av matematikkangst, og hvordan denne forståelse kan redusere elevenes grad av matematikkangst. Både gjennom forebyggende arbeid, og ved riktig håndtering av matematikkangst. Dersom det skulle vise seg å være en signifikant forskjell mellom klassene vil dette være med på å øke bevisstheten rundt matematikkangst, både i skolen og i lærerutdanningene.

For det tredje ville det vært spennende å undersøke om elever med matematikkangst viser tegn på angst i alle temaer relatert til matematikk eller om det er noen spesifikke temaer. Dette vil kunne bidra til å utfylle en manglende kunnskap om matematikkangst, og hvordan den kan opptre. Resultatene vil også kunne si noe om det er enkelte temaer som utløser angst i større grad hos elevene. Dette vil gjøre arbeidet med å tilrettelegge og tilpasse undervisningen enklere for matematikklærere. Dette kan også føre til at det blir utviklet mer målrettede tilnærminger for å håndtere matematikkangst.

Utenom dette mener vi at vi gjennom arbeidet med dette prosjektet har tilegnet oss en forståelse av matematikkangst som vil gjøre det mulig for oss å videre dele denne med andre lærere.

Referanseliste

- Ahmed, W., Minnaert, A., Kuyper, H., & van der Werf, G. (2012). Reciprocal relationships between math self-concept and math anxiety. *Learning and Individual Differences, 22*(3), 385–389. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.12.004>
- Andreassen, S. E., & Tiller, T. (2021). *Rom for magisk læring?: en analyse av læreplanen LK20*. Universitetsforlaget.
- Ashcraft, M. H. (2002). Math Anxiety: Personal, Educational, and Cognitive Consequences. *Current Directions in Psychological Science: a Journal of the American Psychological Society, 11*(5), 181–185. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00196>
- Ashcraft, M. H., & Moore, A. M. (2009). Mathematics Anxiety and the Affective Drop in Performance. *Journal of Psychoeducational Assessment, 27*(3), 197–205. <https://doi.org/10.1177/0734282908330580>
- Baloglu, M. & Zelhart, P. F. (2007). Psychometric properties of the revised mathematics anxiety rating scale. *The Psychological record, 57*(4), 593-611. <https://doi.org/10.1007/BF03395597>
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Prentice Hall.
- Bandura, A. (1978). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Advances in Behaviour Research and Therapy, 1*(4), 139–161. [https://doi.org/10.1016/0146-6402\(78\)90002-4](https://doi.org/10.1016/0146-6402(78)90002-4)
- Betz, N. E., & Hackett, G. (1983). The relationship of mathematics self-efficacy expectations to the selection of science-based college majors. *Journal of Vocational Behavior, 23*(3), 329–345. [https://doi.org/10.1016/0001-8791\(83\)90046-5](https://doi.org/10.1016/0001-8791(83)90046-5)
- Boaler, J., & Dweck, C. (2016). *Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential Through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching* (1. utg.). John Wiley & Sons, Incorporated.
- 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>
- Chapin S. H., O'Connor C., Anderson N. C. (2003). *Classroom discussions: Using math talk to help students learn*. Math Solutions Publications.
- Cooper, S. E. & Robinson, D. A. (1991). *The relationship of mathematics self-efficacy beliefs to mathematics anxiety and performance*. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development, 24*(1), 4-11.

- Creswell, J. W., & Guetterman, T. C. (2021). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (6. utg.). Pearson Education Limited.
- Dos Santos Carmo, J., Gris, G., & dos Santos Palombarini, L. (2019). Mathematics Anxiety: Definition, Prevention, Reversal Strategies and School Setting Inclusion. In *Inclusive Mathematics Education* (pp. 403–418). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-11518-0_24
- Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics Anxiety: What Have We Learned in 60 Years? *Frontiers in Psychology*, 7, 508–508. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00508>
- Dreger, R. M., & Aiken, L. R. (1957). The identification of number anxiety in a college population. *Journal of Educational Psychology*, 48(6), 344–351.
<https://doi.org/10.1037/h0045894>
- Dweck, C. S. (1975). The role of expectations and attributions in the alleviation of learned helplessness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 31(4), 674–685.
<https://doi.org/10.1037/h0077149>
- Finlayson, M. (2014). Addressing math anxiety in the classroom. *Improving Schools*, 17(1), 99–115. <https://doi.org/10.1177/1365480214521457>
- Gleiss, M. S. & Sæther, E. (2021). *Forskningsmetode for lærerstudenter: å utvikle ny kunnskap i forskning og praksis* (1. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Hembree, R. (1990). The Nature, Effects, and Relief of Mathematics Anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33–46. <https://doi.org/10.2307/749455>
- Hiebert J., Carpenter T. P., Fennema E., Fuson K., Wearne D., Murray H., Olivier A., Human P. (1997). *Making sense: Teaching and learning mathematics with understanding*. Heinemann.
- Henschel, S. & Roick, T. (2017). Relationships of mathematics performance, control and value beliefs with cognitive and affective math anxiety. *Learning and individual differences*, 55, 97–107. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.03.009>
- Ho, H.-Z., Senturk, D., Lam, A. G., Zimmer, J. M., Hong, S., Okamoto, Y., Chiu, S.-Y., Nakazawa, Y. & Wang, C.-P. (2000). The Affective and Cognitive Dimensions of Math Anxiety: A Cross-National Study. *Journal for research in mathematics education*, 31(3), 362–379. <https://doi.org/10.2307/749811>
- Jacobsen, D. I. (2022). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?: innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (4. utgave.). Cappelen Damm akademisk.
- Jain, S., & Dowson, M. (2009). Mathematics anxiety as a function of multidimensional self-regulation and self-efficacy. *Contemporary Educational Psychology*, 34(3), 240–249.
<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2009.05.004>

- Jensen, F., Pettersen, A., Frønes, T. S., Eriksen, A., Løvgren, M. & Narvhus, E. K. (2023). PISA 2022: Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing. Oslo: Cappelen Damm Akademisk/NOASP (Nordic Open Access Scholarly Publishing).
<https://doi.org/10.23865/noasp.205>
- Lee, J. (2009). Universals and specifics of math self-concept, math self-efficacy, and math anxiety across 41 PISA 2003 participating countries. *Learning and individual differences*, 19(3), 355-365. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2008.10.009>
- Liebert, R. M. & Morris, L. W. (1967). Cognitive and Emotional Components of Test Anxiety: A Distinction and Some Initial Data. *Psychological reports*, 20(3), 975-978.
<https://doi.org/10.2466/pr0.1967.20.3.975>
- Lyons, I. M. & Beilock, S. L. (2012). Mathematics anxiety: separating the math from the anxiety. *Cereb Cortex*, 22(9), 2102-2110. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhr289>
- Ma, X. (1999). A Meta-Analysis of the Relationship between Anxiety toward Mathematics and Achievement in Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(5), 520–540. <https://doi.org/10.2307/749772>
- Ma, X., & Xu, J. (2004). The causal ordering of mathematics anxiety and mathematics achievement: a longitudinal panel analysis. *Journal of Adolescence (London, England.)*, 27(2), 165–179. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2003.11.003>
- Milovanovic, I. (2020). Math Anxiety, Math Achievement and Math Motivation in High School Students: Gender Effects. *Croatian Journal Of Education-Hrvatski Casopis Za Odgoji Obrazovanje*, 22(1), 175–206. <https://doi.org/10.15516/cje.v22i1.3372>
- Newstead, K. (1998). Aspects of Children's Mathematics Anxiety. *Educational studies in mathematics*, 36(1), 53-71. <https://doi.org/10.1023/A:1003177809664>
- Opplæringsloven. (1998). Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (LOV-1998-07-17-61). Lovdata. https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61/KAPITTEL_1#KAPITTEL_1
- Pajares, F., & Miller, M. D. (1994). Role of Self-Efficacy and Self-Concept Beliefs in Mathematical Problem Solving: A Path Analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 193–203. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.86.2.193>
- Postholm, M. B., Jacobsen, D. I., & Søbstad, R. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen* (p. 300). Cappelen Damm akademisk.
- Raaheim, A. (2019). *Sosialpsykologi* (2. utg., p. 404). Fagbokforl.

- Ramirez, G., Shaw, S. T. & Maloney, E. A. (2018). Math Anxiety: Past Research, Promising Interventions, and a New Interpretation Framework. *Educational psychologist*, 53(3), 145-164. <https://doi.org/10.1080/00461520.2018.1447384>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *The American Psychologist*, 55(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Skaalvik, E. M. (2018). Mathematics anxiety and coping strategies among middle school students: relations with students' achievement goal orientations and level of performance. *Social psychology of education*, 21(3), 709-723. <https://doi.org/10.1007/s11218-018-9433-2>
- Skemp, R. R. (1978). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *The Arithmetic Teacher*, 26(3), 9–15. <https://doi.org/10.5951/AT.26.3.0009>
- Smith, M. S., & Stein, M. K. (2018). *5 practices for orchestrating productive mathematics discussions* (2. Utg.). National Council of Teachers of Mathematics.
- Suinn, R. M. & Winston, E. H. (2003). The mathematics anxiety rating scale, a brief version: Psychometric data. *Psychological reports*, 92(1), 167-173. <https://doi.org/10.2466/PR0.92.1.167-173>
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse: en innføring i kvalitative metoder* (5. utg.). Fagbokforl.
- Tobias, S. (1985). Test Anxiety: Interference, Defective Skills, and Cognitive Capacity. *Educational psychologist*, 20(3), 135-142. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2003_3
- Utdanningsdirektoratet. (2019, 13. mars). *Dybdeløring*. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/dybdelaring/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020a). Læreplan i matematikk (MAT01-05). Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05>
- Utdanningsdirektoratet. (2020b). Kjerneelementer (MAT01-05). Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/kjerneelementer>
- Utdanningsdirektoratet. (2020c). Kompetansemål og vurdering (MAT01-05). Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/kompetansemal-og-vurdering/kv19?lang=nob&context=Kjerneelementer>
- Utdanningsdirektoratet. (2021, 13. September). *Antall lærere og lærerårsverk i grunnskolen*. <https://www.udir.no/tall-og-forskning/statistikk/ansatte-i-barnehager-og-skoler/antall-larere-og-larerarsverk/>

Utdanningsdirektoratet. (2023a, 15. august). *Hvordan bruke læreplanene*.

<https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stotte/hvordan-ta-i-bruk-lareplanen/#a153408>

Utdanningsdirektoratet. (2023b, 9. september). *Kva er nytt i matematikk*.

<https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagspesifikk-stotte/nytt-i-fagene/hva-er-nytt-i-matematikk/>

Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2014). *Elementary and middle school mathematics: teaching developmentally* (8th ed., p. 574). Pearson Education Limited.

Wigfield, A., & Meece, J. L. (1988). Math Anxiety in Elementary and Secondary School Students. *Journal of Educational Psychology*, 80(2), 210–216. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.80.2.210>

Wæge, K., & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk* (p. 154). Universitetsforl.

Yackel, E., & Cobb, P. (1996). Sociomathematical Norms, Argumentation, and Autonomy in Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 458–477. <https://doi.org/10.2307/749877>

Vedlegg 1 – Godkjenning fra Sikt



Norsk ▾ Marius Resok ▾

Meldeskjema / En undersøkelse av hvordan lærerens forståelse av matematikkangst kan påvirke deres - / Vurdering

Vurdering av behandling av personopplysninger

Skriv ut 07.10.2023 ▾

Referansenummer
527626

Vurderingstype
Automatisk 🤖

Dato
07.10.2023

Tittel

En undersøkelse av hvordan lærerens forståelse av matematikkangst kan påvirke deres tilnærming til undervisning og støtte for elever som opplever matematikkangst?

Behandlingsansvarlig institusjon

UIT Norges Arktiske Universitet / Fakultet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning / Institutt for lærerutdanning og pedagogikk

Prosjektansvarlig

Monica Nymoene Hansen

Student

Marius Resok

Prosjektperiode

01.11.2023 - 15.05.2024

Kategorier personopplysninger

Alminnelige

Lovlig grunnlag

Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 15.05.2024.

[Meldeskjema](#) ↗

Grunnlag for automatisk vurdering

Meldeskjemaet har fått en automatisk vurdering. Det vil si at vurderingen er foretatt maskinelt, basert på informasjonen som er fylt inn i meldeskjemaet. Kun behandling av personopplysninger med lav personvernulempe og risiko får automatisk vurdering. Sentrale kriterier er:

- De registrerte er over 15 år
- Behandlingen omfatter ikke særlige kategorier personopplysninger;
 - Rasemessig eller etnisk opprinnelse
 - Politisk, religiøs eller filosofisk overbevisning
 - Fagforeningsmedlemskap
 - Genetiske data
 - Biometriske data for å entydig identifisere et individ
 - Helseopplysninger
 - Seksuelle forhold eller seksuell orientering
- Behandlingen omfatter ikke opplysninger om straffedommer og lovovertridelser
- Personopplysningene skal ikke behandles utenfor EU/EØS-området, og ingen som befinner seg utenfor EU/EØS skal ha tilgang til personopplysningene
- De registrerte mottar informasjon på forhånd om behandlingen av personopplysningene.

Informasjon til de registrerte (utvalgene) om behandlingen må inneholde

- Den behandlingsansvarliges identitet og kontaktopplysninger
- Kontaktopplysninger til personvernombudet (hvis relevant)
- Formålet med behandlingen av personopplysningene
- Det vitenskapelige formålet (formålet med studien)
- Det lovlige grunnlaget for behandlingen av personopplysningene
- Hvilke personopplysninger som vil bli behandlet, og hvordan de samles inn, eller hvor de hentes fra
- Hvem som vil få tilgang til personopplysningene (kategorier mottakere)
- Hvor lenge personopplysningene vil bli behandlet
- Retten til å trekke samtykket tilbake og øvrige rettigheter

Vi anbefaler å bruke vår [mal til informasjonsskriv](#).

Informasjonssikkerhet

Du må behandle personopplysningene i tråd med retningslinjene for informasjonssikkerhet og lagringsguider ved behandlingsansvarlig institusjon. Institusjonen er ansvarlig for at vilkårene for personvernforordningen artikkel 5.1. d) riktighet, 5. 1. f) integritet og konfidensialitet, og 32 sikkerhet er oppfylt.

Vedlegg 2 – Infoskriv og samtykkeskjema

Vil du delta i forskningsprosjektet

“Hvordan kan lærerens forståelse av matematikkangst påvirke deres tilnærming til undervisning og støtte/tilpassing for elever som opplever matematikkangst?”

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å belyse hvordan lærerens forståelse av matematikkangst kan påvirke deres tilnærming til undervisning og støtte for elever som opplever matematikkangst. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Vi er Marius Røsok og Simon Isaksen. Vi er studenter ved grunnskolelærerutdanningen 5-10 ved instituttet for pedagogikk og lærerutdanning på Universitetet i Tromsø. Vi er nå masterstudenter og skal dette året H23/V24 skrive en masteroppgave i matematikdidaktikk. Vi skal studere hvordan lærerens forståelse av begrepet matematikkangst kan ha en påvirkning på hvordan de utøver sin praksis i møte med elever som opplever matematikkangst. Vi ønsker å undersøke hvordan lærere identifiserer matematikkangst, og hvilke matematikdidaktiske grep de gjør for å tilpasse undervisningen og støtte elever som opplever matematikkangst.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Tromsø (UiT) er ansvarlige for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

For å få et innblikk i hvilken kunnskap og kompetanse matematikklærere har rundt matematikkangst ønsker vi informasjon om personlige erfaringer, opplevelser og generelle tanker rundt matematikkangst. For å belyse hvordan lærere jobber med matematikkangst har vi behov for å snakke med lærere. Vi tror du sitter med kunnskap som kan bidra til vårt forskningsprosjekt. Du trenger ikke mye erfaring om temaet, men du må være villig til å reflektere over din undervisningspraksis og tilpassing i møte med elever som opplever matematikkangst.

Hva innebærer det for deg å delta?

Vi ønsker å gjennomføre et intervju hvor det gjøres lydopptak. Intervjuet vil gjennomføres personlig, eller over internett via Teams. Intervjuet blir tatt opp og lagret og transkribert direkte i en elektronisk nettsky, slik at ingen laster ned informasjon til personlig utstyr.

- Hvis du velger å delta i dette prosjektet innebærer det at du deltar i et intervju som kan vare alt fra 1 til 2 timer. Intervjuet har som formål å få frem dine synspunkter, meninger og opplevelser. Ingen av dataen som blir samlet kommer til å bli brukt til å fremstille deg i dårlig lys.

Det er frivillig å delta

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

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

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

- Ved Institutt for lærerutdanning og pedagogikk vil veileder Monica Nymoen Hansen og studentene Marius Røsok og Simon Isaksen ha tilgang til opplysningene
- *De personopplysningene som vil presenteres er deltakerens utdanning og arbeidserfaring.*
- Navnet og kontaktopplysningene dine vil jeg erstatte med en kode som lagres på egen navneliste adskilt fra øvrige data. -
- Deltakerne vil ikke kunne gjenkjennes i publikasjon av masteroppgaven.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes når Masteroppgaven er levert, 15.05.2024

Etter endt prosjekt vil vi gjøre følgende for å sørge for at personopplysningene dine anonymiseres:

- *Alt blir anonymisert. Vi vil ikke bruke noen opplysninger som kan angi personer, steder eller noe liknende.*
- *Navn og kontaktopplysninger vil lagres adskilt fra øvrige data.*
- *Etter prosjektet er avsluttet vil lydopptakene slettes. Transkripsjonen kan brukes til videre forskning, men uten tilgang til personopplysninger. Dette kan være for å kunne følge opp for videre forskning eller etterprøving.*
- *Disse dataene vil da lagres hos UiT, men personopplysningene vil slettes.*

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra UiT – Norges arktiske universitet, har Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

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

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

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

- *Institutt for lærerutdanning og pedagogikk ved Monica Nymoen Hansen, epost: monica.n.hansen@uit.no tlf: 98768898*
- *Simon Isaksen, epost: sis054uit.no*
- *Marius Røsok, epost: mro092@uit.no*
- *Vårt personvernombud: Personvernombud ved UiT Norges Arktiske Universitet Epost: personvernombud@uit.no*

Hvis du har spørsmål knyttet til vurderingen som er gjort av personverntjenestene fra Sikt, kan du ta kontakt via:

- Epost: personverntjenester@sikt.no eller telefon: 73 98 40 40.

Med vennlig hilsen

Monica Nymoen Hansen

Marius Røsok & Simon Isaksen

(Veileder)

(Studenter)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet “Hvordan kan lærerens forståelse av matematikkangst påvirke deres tilnærming til undervisning og støtte/tilpassing for elever som opplever matematikkangst?”, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju med lydopptak
- å la intervjuet brukes til forskning

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3 – Intervjuguide

Intervjuguide matematikkangst

Introduksjon og bakgrunn

1. Starter med en introduksjon av intervjuere og intervjuobjekt, oppfulgt av formålet med intervjuet.
2. Spørsmål om lærerens bakgrunn (utdanning)
3. Spørsmål om lærerens erfaring
 1. År som matematikklærer
 2. Hvilket trinn
 3. Hvordan foretrekker læreren å undervise
 1. Hvorfor?

Spørsmål om matematikkangst

Forståelse av begrepet

1. Kan du beskrive hvordan du forstår begrepet matematikkangst?
 1. En tilstand der personer kan oppleve:
 1. Frykt
 2. Usikkerhet
 3. Angst
2. Hvordan har lærerens forståelse utviklet seg gjennom karrieren?
3. Har læreren identifisert tegn på matematikkangst hos sine elever?

Forståelse årsaker

Hva er det som forårsaker matematikkangst?

Forståelse konsekvenser

Hvordan mener du at matematikkangst kan påvirke elevers læring og prestasjoner i matematikkfaget?

Kan ha en negativ innvirkning på:

- Evnen til å forstå matematikk
- Løse matematiske oppgaver
- Negativ innvirkning på resultater i matematikk
- Unngåelsesatferd

Tilnærming til undervisning, tilpassing og støtte

1. Hvordan mener du at din forståelse av matematikkangst påvirker din tilnærming til undervisning?
 - a. Er det enkelte faktorer du fokuserer ekstra på under planlegging
 - b. Arbeidsmetoder
 - c. Gruppesammensetninger
- c. Har du noen spesielle strategier og tilpassinger du bruker som støtte for elever som opplever matematikkangst, kom med eksempler.

- d. Har du noen tilpassingsmetoder du bruker for å gjøre elevene som opplever matematikkangst mer trygge og komfortable i lærings situasjoner?
 - e. Rammeverk
 - f. Samtaler etc
2. Hvordan bruker du kommunikasjon som støtte og oppmuntring for elever som opplever matematikkangst?
 - a. Spesielle kommunikasjonsmønstre
 - b. Kommunikasjon i eller utenfor klasserommet
 3. Har du hatt noen form for samarbeid med andre fagfolk (spesped/PPU/andre skoler) for å utvikle din egen kompetanse til å hjelpe elever som opplever matematikkangst?
 - a. Hvis ja: Hvordan fungerte dette
 - b. Hvis nei: Hvorfor ikke, og er det noe du kunne tenkt deg å gjøre?
 4. bruker du andre ressurser enn de du har nevnt for å støtte elever som opplever matematikkangst?
 - a. Nettbaserte ressurser/ bøker/ andre pedagogiske verktøy
 - a. Hvis ja: Hvilke, og hvordan har det fungert
 - b. Hvis nei: Hvorfor ikke?
 - i. Er det noe du vil undersøke nærmere i fremtiden
 5. Kartlegging av matematikkangst

Evaluering og refleksjon

1. Bruker du å evaluere effekten av dine tiltak for elever som opplever matematikkangst?
 - a. Hvis ja: Hvordan?
 - b. Hvis nei: Hvorfor ikke
2. Har du endret eller justert dine undervisningsmetoder basert på dine erfaringer med elever som opplever matematikkangst?
 - a. Hvis ja: Hvordan
 - b. Hvis nei: Hvorfor ikke
3. Hva mener du er mest utfordrende med å jobbe med elever som opplever matematikkangst, og hvilke metoder har du for å takle disse utfordringene.
 - a. Skole-hjem samarbeid?
 - b. Samarbeid med andre matematikklærere?
 - c. Forskningsbaserte løsninger?
 - d. PPT?
 - e. Andre?

Avsluttende spørsmål

1. Er det noe du ønsker å legge til angående din tilnærming til undervisning og støtte for elever som opplever matematikkangst?
2. Avslutter intervjuet med å takke for deltakelsen, og spør om hva de tenker om intervjuet og temaet matematikkangst.



