

MASTEROPPGAVE

Emnekode: MAT5006

Navn: Solveig Dyrhaug

Matematikkangst i skolehverdagen

En kvantitativ studie av foretrukne undervisnings- og tilretteleggingsmetoder sett i sammenheng med grad av matematikkangst blant elever på 5.-10.trinn i Nordland.

Dato: 09.05.23

Totalt antall sider: 74

Sammendrag

I denne masteroppgaven er det fokus på elevenes foretrukne undervisningsmetoder og ønsker om tilrettelegging i matematikk og deres grad av matematikkangst. Studien fokuserer på elever fra både mellom- og ungdomstrinnet. Målet med denne studien er å undersøke om det er en forskjell mellom hvilke undervisnings- og tilretteleggingsmetoder elevene foretrekker, sett i sammenheng med hvilken grad av matematikkangst de har. Studien ønsker å belyse følgende problemstilling:

- Hvilke undervisnings- og tilretteleggingsmetoder foretrekkes blant elever med ulik grad av matematikkangst på 5.-10. trinn i Nordland?

Studien benytter en kvantitativ spørreundersøkelse for å belyse problemstillingen. Den delen av spørreskjemaet som ble benyttet for å kartlegge grad av matematikkangst er hentet fra den opprinnelige «Mathematics Anxiety Scale» (Fennema & Sherman, 1976). De resterende delene som gikk på preferanser av undervisnings- og tilretteleggingsmetoder ble designet med utgangspunkt i andre lignende undersøkelser (Wu et al., 2022), men den delen av måleinstrumentet er i stor grad utviklet selv. Utvalget består av 556 elever fra 5.-10.trinn i grunnskolen, og populasjonen er alle elever på nevnte trinn i Nordland.

Resultatene viser at det er forskjeller i hvordan elevene foretrekker forskjellige undervisnings- og tilretteleggingsmetoder i forhold til hvilken grad av matematikkangst de har. Forskjellene er signifikante for undervisningsmetoden intervensjoner og tilretteleggingsmetodene mindfulness og følelser på ark. Elever med høy grad av matematikkangst foretrakk metodene i større grad enn de med lav grad. I tillegg indikerer resultatene at samarbeid er den undervisningsmetoden som flest foretrekker uavhengig av grad av matematikkangst og mindfulness er den tilretteleggingsmetoden som blir foretrukket mest.

Dette gir indikasjoner for hvilke metoder elever med ulik grad av matematikkangst foretrekker. Settes dette i sammenheng med tidligere studier som har testet ut metodene, kan lærere stille mer rustet til å møte elever med ulik grad av matematikkangst, og på best mulig måte tilrettelegge for alle.

Abstract

This master's thesis focuses on students' preferred teaching methods and wishes for facilitation in mathematics and their degree of math anxiety. The study focuses on students from year 5-10. The aim of this study is to investigate whether there is a difference between which teaching and facilitation methods the students prefer, seen in the context of their degree of math anxiety. The study aims to shed light on the following issue:

- *Which teaching and facilitation methods are preferred among students with varying degrees of math anxiety in middle and junior high school in Nordland?*

The study uses a quantitative survey, and part of the questionnaire used to map the degree of mathematics anxiety was taken from the original "Mathematics Anxiety Scale" (Fennema & Sherman, 1976). The remaining parts focusing on preferences for teaching and facilitation methods were largely developed for this study, based on other similar surveys (Wu et al., 2022). The sample consists of 556 students from grades 5-10 in primary school, and the population is all students in said grades in Nordland.

The results show differences in the preference of teaching methods and methods of facilitation in relation to degree of math anxiety. The differences proved to be significant for the teaching method *interventions* and the facilitation methods *mindfulness* and *emotions on paper*. Students with a high degree of math anxiety had a higher preference for the methods than students with a low degree of math anxiety. In addition, the results indicate that the teaching method *collaboration* and facilitation method *mindfulness* are the methods most students prefer regardless of degree of math anxiety.

This gives indications as to which methods students with varying degrees of math anxiety prefer. The results seen in the context of previous studies that have tested the methods, teachers can be better equipped to meet students with varying degrees of math anxiety and in the best possible way to give them aid.

Forord

Etter fem år på Nord universitet ved Nesna har jeg endelig kommet i mål. Høsten 2018 var jeg klar for et karrierebytte og hverdagen som økonom ble byttet ut med studielivet på Universitetet Nord avdeling Nesna. Det har jeg ikke angret på et sekund, og jeg gleder meg nå til å ta fatt på det nye livet som lærer.

Jeg vil takke alle foreleserne som har inspirert meg til å fullføre denne utdanningen og som på ulike måter har vist interesse for oss studenter og vår utvikling. Jeg vil rette en spesiell takk til veilederen min Mohamed El Ghami som gjennom hele studiet har fungert som en super støttespiller. Både før, men også særlig under masteren har han alltid stilt opp, gitt gode råd og vist at han har tro på at jeg kommer i havn.

Jeg vil også benytte anledningen til å takke alle mine fine medstudenter som har fungert som en stor familie under disse fem årene. Det har alltid vært noen å spørre om råd og vi har alltid støttet hverandre og det har vært godt å være student på Nesna disse årene. Jeg vil også takke arbeidsplassen min Granmoen skole som har lagt godt til rette for meg slik at det å kombinere jobb og studier har gått forholdsvis smertefritt.

Sist, men ikke minst vil jeg takke venner og familie som har støttet meg og stilt opp som barnevakt når jeg har vært på Nesna, uten dere hadde dette ikke vært mulig. En siste takk går til Christer, Vetle og Frøya som har holdt fortet hjemme når jeg har vært opptatt med studier.

Nesna, Nord Universitet, 2023

Solveig Dyrhaug

Innholdsfortegnelse	
Sammendrag	i
Abstract	ii
Forord	iii
Innholdsfortegnelse	iv
Figurliste	v
Tabelliste	v
1 Innledning	1
1.1 Bakgrunn for valg av tema	1
1.2 Formål og problemstilling	3
1.3 Oppgavens struktur	3
2 Teori og tidligere forskning	5
2.1 Læring som samspill	5
2.2 Mestringsforventning	6
2.3 Matematikkangst	6
2.3.1 Utbredelse.....	7
2.3.2 Konsekvenser	8
2.3.3 Forebyggende tiltak.....	9
2.4 Undervisningsmetoder	10
2.4.1 Samarbeid.....	11
2.4.2 Digitale verktøy.....	11
2.4.3 En til en undervisning	12
2.4.4 Intervensjon.....	12
2.5 Tilrettelegging og tilpasset opplæring.....	13
2.5.1 Mindfulness.....	14
2.5.2 Følelser på ark	14
3 Forskningsdesign og metode	16
3.1 Vitenskapsteoretiske betraktninger	16
3.2 Forskningsstrategi	17
3.3 Valg av metode.....	18
3.3.1 Populasjon og utvalg	19
3.3.2 Spørreskjema og målingsinstrument	20
3.3.3 Beskrivelse av variabler	22
3.4 Påstandene og deskriptiv statistikk	23
3.4.1 Deskriptiv statistikk og normalitet	25
3.5 Datainnsamling.....	26
3.6 Statistisk analyse	27
3.6.1 Grad av matematikkangst.....	27
3.6.2 Ikke parametrisk analyse.....	27
3.7 Kvalitetssikring av målingene	28
3.7.1 Validitet.....	28
3.7.2 Reliabilitet	30
3.7.3 Forskningsetikk	31

4 Resultater	33
4.1 Elevers preferering av undervisnings- og tilretteleggingsmetoder	33
4.1.1 Samarbeid.....	34
4.1.2 Digitale hjelpemidler.....	35
4.1.3 En til en undervisning	36
4.1.4 Intervensjoner.....	37
4.1.5 Mindfulness.....	38
4.1.6 Følelser på ark.....	40
4.2 Undervisnings- og tilretteleggingsmetoder innenfor hver grad av matematikkangst	41
4.2.1 Lav grad.....	42
4.2.2 Moderat grad av matematikkangst.....	44
4.2.3 Høy grad av matematikkangst.....	45
5 Diskusjon	47
5.1 Forskjeller i foretrukne metoder.....	47
5.2.1 Intervensjoner.....	47
5.2.2 Mindfulness.....	49
5.2.3 Følelser på ark	50
5.2.4 Bruk av samarbeid, digitale hjelpemidler og en til en undervisning som undervisningsmetoder for elever med ulik grad av matematikkangst.....	51
5.3 Elever med lik grad av matematikkangst	52
5.3.1 Undervisningsmetoder	52
5.3.2 Tilretteleggingsmetoder	53
5.4 Konklusjon	54
5.5 Kritisk refleksjon rundt matematikkangst og undervisnings- og tilpasningsmetoder....	56
5.6 Ytre validitet.....	57
5.7 Forslag til videre forskning	58
Litteraturliste	60
Vedlegg	65
Vedlegg 1: Informasjonsskriv til elever	65
Vedlegg 2: Informasjonsmail til rektorer	67

Figurliste

Figur 1 Banduras triadiske teori (Bandura, 1997).....	5
---	---

Tabelliste

Tabell 1 Oversikt over påstander og kategorisering i spørreskjemaet	24
Tabell 2 Oversikt over variabelenes deskriptive statistikk	25
Tabell 3 Inndeling av ulik grad av matematikkangst	27
Tabell 4 Oversikt over nullhypoteser	34
Tabell 5 Fordeling grad matematikkangst på metoden samarbeid.....	35
Tabell 6 Fordeling grad matematikkangst på metoden digitale hjelpemidler	36
Tabell 7 Fordeling grad matematikkangst på metoden en til en undervisning	37
Tabell 8 Fordeling grad matematikkangst på metoden intervensjoner	38

Tabell 9 Parvis sammenligning av grad av matematikkangst og intervensjoner	38
Tabell 10 Fordeling grad matematikkangst på metoden mindfulness.....	39
Tabell 11 Parvis sammenligning av grad av matematikkangst og mindfulness	40
Tabell 12 Fordeling grad matematikkangst på metoden følelser på ark	40
Tabell 13 Parvis sammenligning av grad av matematikkangst og følelser på ark	41
Tabell 14 Oversikt over hvordan de med ulik grad av matematikkangst har foretrukket undervisnings- og tilretteleggingsmetodene.....	42
Tabell 15 Parvis sammenligning mellom undervisningsmetodene for lav grad av matematikkangst.....	43
Tabell 16 Parvis sammenligning mellom tilretteleggingsmetodene for lav grad av matematikkangst.....	43
Tabell 17 Parvis sammenligning mellom undervisningsmetodene for moderat grad av matematikkangst.....	44
Tabell 18 Parvis sammenligning mellom tilretteleggingsmetodene for moderat grad av matematikkangst.....	45
Tabell 19 Parvis sammenligning mellom undervisningsmetodene for høy grad av matematikkangst.....	45
Tabell 20 Parvis sammenligning mellom tilretteleggingsmetodene for høy grad av matematikkangst.....	46

1 Innledning

Matematikk er et fag som inneholder viktige kompetanser som trengs både i dagliglivet, på flere studier og det kreves også i mange yrker. Det er en av de fem grunnleggende ferdighetene i læreplanverket som skolen skal legge til rette for at elevene får utviklet gjennom hele opplæringsløpet (Utdanningsdirektoratet, 2019). Matematikk er et sentralt fag som skal forberede elevene på hva de vil møte i et samfunn som er under stor utvikling. Elevene skal øves i kritisk vurdering av både argument og resonnement slik at de rustes til å ta egne beslutninger og stille egne kritiske spørsmål i sitt liv, som en del av samfunnet (Kunnskapsdepartementet, 2019). Likevel fastslår PISA-undersøkelsen fra 2012, at mange norske elever sliter med motivasjonen i matematikkfaget og at en god del opplever matematikkangst (Kjærnsli & Olsen, 2013). Undersøkelsen påpeker at matematikkangst er mer utbredt i Norge enn de andre nordiske landene, men vi ligger tett opptil OECD-snittet. Den negative effekten på resultat er større for norske elever med matematikkangst enn elevene fra de andre landene. Det er derfor viktig at forskning om matematikkangst fortsetter slik at vi kan bidra til at færre føler på angst og utrygghet i møte med matematikk i den norske skolen (Kjærnsli & Olsen, 2013).

1.1 Bakgrunn for valg av tema

Matematikkangst handler om når barn, ungdom eller voksne opplever en økt spenning, engstelse og frykt som opptrer i matematiske sammenhenger (Ashcraft, 2002). Denne følelsen av angst kan opptre både i det daglige, men også i akademiske situasjoner (Richardson & Suinn, 1972). Matematikkangst kan også oppleves i påvente av det å skulle gjøre noe matematisk (Brewster & Miller, 2020). Det å oppleve matematikkangst, særlig i høy grad kan få konsekvenser for videre læring, da særlig i klasserom med mye problemløsning (Vukovic et al., 2013). Settes dette i kontekst med LK20 (Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020), der nettopp dette er et fokusområde, vil matematikkangst være et viktig aspekt hver framtidige matematikklærer bør ha med seg (Kunnskapsdepartementet, 2019). Det å oppleve og kjenne på høy grad av matematikkangst som barn og ungdom, kan få uheldige konsekvenser videre i livet. Dette kan vise seg både gjennom akademiske valg, men også påvirke videre suksessmuligheter i yrkes- og dagliglivet (Supekar et al., 2015). Dette er en av grunnene til at dette temaet er svært relevant og viktig å få mer kunnskap om. Slik at framtidige unge voksne tar viktige valg basert på interesse og ønsker, heller enn frykt.

At matematikk ikke er favorittfaget til alle barn og unge er ingen hemmelighet, men at elever skal utvikle matematikkangst og oppleve sterkt ubehag flere ganger i uken knyttet til

matematikkundervisning er ikke akkurat et drømmesenario for noen. I følge opplæringslovens §1-3 (1998) stilles det krav til deg som lærer om at du skal tilpasse undervisningen din til hver enkelt elevs unike evner og forutsetninger. Dette innebærer at for å oppnå dette kravet, må du tilrettelegge slik at elevene som vil unngå matematikk på grunn av angst, også mestrer timene og lærer seg matematikk. Dette er et stort mål, men det står i overordnet del av læreplanen at opplæringen vi skal gi elevene våre, skal legge grunnlaget for deres holdninger og læringsstrategier, slik at de kan fortsette å lære hele livet (Kunnskapsdepartementet, 2020). I ytterste konsekvens kan elever bli så plaget av matematikkangst at de etter hvert gjør alt for å unngå det arbeidet som omhandler matematikk. Slike strategier er vanlig å bruke for å beskytte seg selv mot ting som kan virke smertefullt for selvbildet (Beck et al., 1985), slik som matematikkangst kan gjøre. Kommer du i en slik situasjon har du som lærer, i tillegg til eleven, et alvorlig problem. Da hjelper det ikke hvor god du er til å forklare ulike tema, som for eksempel brøk, for da er elevene gjerne ikke mottakelige for læring i det hele tatt.

Matematikkangst er ikke nødvendigvis viktigere enn andre mer fagrelaterte emner, men for at matematikk skal kunne læres må en del grunnleggende faktorer være på plass. Regning er som nevnt i avsnittet over en av de grunnleggende ferdighetene elevene skal ha med seg under hele skoletiden i alle fag, og derfor er det viktig og også få med seg elevene som sliter med matematikkangst for å oppfylle dette målet (Utdanningsdirektoratet, 2019). Med bakgrunn i dette er vi nødt til å finne ut hvordan vi kan hjelpe barn og unge som sliter med matematikkangst, slik at vi finner metoder som passer for dem. På den måten vil de kunne oppleve mestring og ikke skygge unna alt som har med matematikk resten av skolegangen og kanskje også videre i livet. Med dette som bakteppe mener jeg at matematikkangst er et tema som bør være sentralt å ha kunnskap om som framtidig matematikklærer.

Som forprosjekt til studien ble det våren 2021 gjennomført en kartlegging av forekomsten av matematikkangst blant elever på 5.-10.trinn i Nordland, hvor resultatene viste at 14 % av elevene hadde mellom høy og veldig høy grad av matematikkangst. I tillegg viste resultatene at alder spiller inn på grad av matematikkangst, da dette økte fra femte til tiende klasse, med unntak av åttende trinn der det var lavest grad. Resultatene viste en signifikant sammenheng mellom kjønn og matematikkangst, hvor jenter hadde høyere grad enn gutter. Dette prosjektet tok bare for seg kartlegging av elevenes grad av matematikkangst og fordeling blant alder og kjønn, men det ble ikke undersøkt noe i forhold til hvilke metoder som kunne hjelpe dem. På bakgrunn av dette er ønsket med denne studien å undersøke hvilke undervisningsmetoder elever med matematikkangst foretrekker, og om det er noen former for tilrettelegging som skiller seg

ut blant elevene med høy grad av matematikkangst. Dette er sentralt på veien i å finne ut hva som kan gjøres for disse elevene slik at matematikkundervisningen gir dem mer kunnskap, og mindre angst. Oppgaven ble avgrenset til å gjelde 5.-10.trinn i Nordland for at undersøkelsene skulle la seg gjøre. I tillegg ble det gjort avgrensninger i form av at kjønn og alder ikke ble videre studert selv om det datamaterialet hadde gjort det mulig å også undersøkt dette. Det ble også avgjort å bare studere elever og ikke lærere i denne omgang.

Som nevnt i avsnittet over er en av grunnene til at jeg har valgt temaet matematikkangst at jeg ønsker at elevenes beslutninger i forhold til studier og yrkesliv ikke er fryktbaserte. Jamfør opplæringslovens § 1-3 (1998) skal du som lærer legge til rette og tilpasse undervisningen og opplæringen din til den enkelte elev. Du må gjøre tilpasninger som passer til elevenes unike evner og forutsetninger (Opplæringsloven, 1998). Sitter du som lærer med et klasserom fylt av angstpregete elever som en direkte konsekvens av din matematikkundervisning, har du ikke oppnådd paragrafen om tilpasset opplæring.

1.2 Formål og problemstilling

I denne studien er målet å undersøke og se om det finnes noen forskjeller i hvordan elever med ulik grad av matematikkangst foretrekker visse undervisnings- og tilretteleggingsmetoder. Hensikten er å undersøke om det er variasjon i hvordan diverse undervisningsmetoder, teknikker, opplegg og beroligende aktiviteter blir foretrukket blant elevene når man ser på hvilken grad av matematikkangst de har. For å belyse dette skal denne studien svare på problemstillingen:

Hvilke undervisnings- og tilretteleggingsmetoder i matematikk foretrekkes blant elever med ulik grad av matematikkangst på 5.-10.trinn i Nordland?

For å svare på denne problemstillingen har oppgaven til formål å besvare på følgende forskningsspørsmål: 1) Hvilke forskjeller er det i preferering av undervisnings- og tilretteleggingsmetoder når man ser på grad av matematikkangst? 2) Hva prefereres av undervisnings- og tilretteleggingsmetoder innenfor hver av de tre ulike gradene av matematikkangst?

1.3 Oppgavens struktur

Innledningsvis har det blitt redegjort for bakgrunnen for valg av tema for oppgaven, problemstillingen har blitt presentert og i det følgende presenteres oppgavens videre struktur.

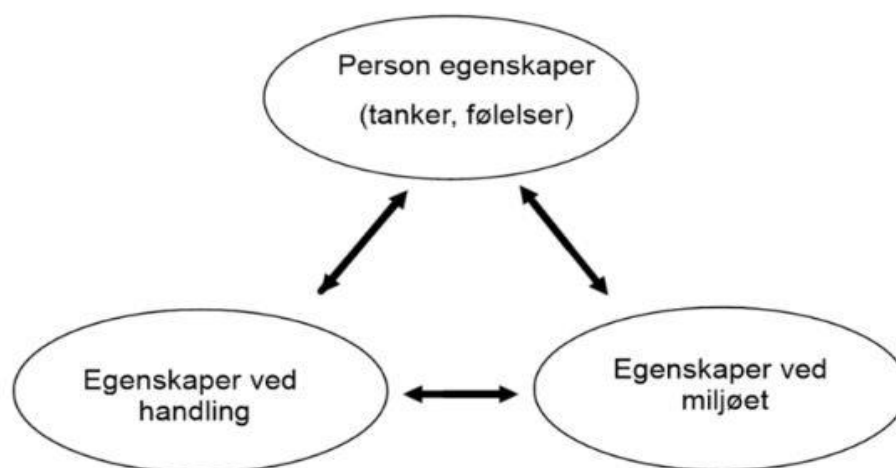
I kapittel to vil teoretisk rammeverk for studien presenteres. Både forskning og litteratur som omhandler matematikkangst vil belyses for å redegjøre for begrepets innhold i tillegg til utbredelse, konsekvenser og forebyggende tiltak knyttet til matematikkangst. Begrepene undervisningsmetoder og tilrettelegging vil også bli definert. Litteratur om mestringsforventning og læring som samspill vil også gjennomgås. Videre vil forskningsmetodisk tilnærming beskrives i kapittel tre, der design og valgt metode for forskningen vil presenteres og begrunnes. Spørreskjema som metode, valg av utvalg og noen etiske hensyn vil også belyses. I tillegg vil reliabilitet og validitet knyttet til oppgaven drøftes. Videre vil resultatene som kom ut av gjennomføring av spørreundersøkelsen presenteres og analyseres i kapittel fire. Deretter vil disse bli drøftet opp mot den teoretiske rammen i kapittel fem før det avslutningsvis vil komme en konklusjon, avsluttende kommentar og tanker og perspektiver for fremtiden.

2 Teori og tidligere forskning

I det følgende vil det relevante teorigrunnlaget bli redegjort og presentert. Både forståelser og definisjoner av sentrale begrep og uttrykk vil gjennomgå. I tillegg vil det presenteres tidligere forskning som har studert utbredelsen og konsekvensene av det å oppleve matematikkangst. Her vil det bli trukket fram både kvalitative og kvantitative funn for å vise bredden i forskningsfeltet. Avslutningsvis vil det også redegjøres for diverse forebyggingstiltak og hvordan de fungerer mot matematikkangst, som framkommer av litteraturen.

2.1 Læring som samspill

Banduras sosialkognitive teori handler om tre faktorer og sammenhengen mellom disse. Disse er ytre atferd, personens indre kognitive og følelsesmessige egenskaper og sosiale omgivelser (Imsen, 2005, p. 66). Teorien går ut på at læring forstås som et gjensidig samspill mellom disse faktorene og Bandura (1986, p. 25) uttrykte at: «Hva folk tenker, tror og føler påvirker det de gjør». Denne setningen er i aller høyeste grad sentral i denne studien for å forstå hvordan matematikkangst kan påvirke læringsprosessen. I tillegg kan andre ytre faktorer som lærer, læringsmiljø, hjelpemidler og lignende igjen påvirke følelsene og angsten. Dette beskriver Bandura som et sosialt landskap som elevene er en del av, hvor de blir påvirket, men også påvirker. Både i positiv og negativ forstand. Disse kognitive faktorene var viktige for Bandura da han skulle beskrive en lærings situasjon, dette ser en i hans grunnmodell som illustrerer det gjensidige og sentrale samspillet gjennom den triadiske teori (Bandura, 1997).



Figur 1 Banduras triadiske teori (Bandura, 1997).

I denne modellen står egenskaper ved handlingen, egenskaper ved miljøet og personegenskaper (tanker og følelser) i et gjensidig triangel hvor alt påvirker alt. Teoriens

utgangspunkt er at omgivelsene, personen og dens handlinger er vevd inn i hverandre og den fokuserer på hvordan påvirkning kan skje i en læringsprosess (Bandura, 1997).

Også Bronfenbrenner (1979) var opptatt av hvordan miljøet rundt elevene kan påvirke dem og han kalte disse for nettverk, som han delte inn i økologiske termer som mikro-, meso-, ekso- og makrosystem. I disse forskjellige systemene handler det om å føle en tilhørighet og være en del av noe. Når matematikkangst oppleves kan følelser som utenforskap oppstå og det kan bidra til at den negative opplevelsen av matematikk blir forsterket. Det er viktig å fokusere på nettverket rundt eleven som en helhet slik at ikke klasseromssituasjonen blir et hinder for fremgang (Mellin-Olsen & Lindén, 1997). Dette poengterer at hvordan miljøet i klasserommet oppleves i matematikktimene kan påvirke elevenes følelser, i tillegg til at selve læringen kan påvirkes, og vice versa. Foreldre, lærere og andre faktorer kan også oppfattes som press i miljøet rundt elevene og kan også påvirke om elevene opplever høy grad av matematikkangst (Yi & Na, 2020). Læreren bør også tenke på at elever som sliter med matematikkangst ofte trenger en form for støttespiller, og i mange tilfeller blir dette læreren (Blazer, 2011). Lærere kan påvirke elevene og det å gi elevene sosial støtte er viktig når det kommer til forebygging av matematikkangst (Federici & Skaalvik, 2014).

2.2 Mestringsforventning

Mestringsforventning handler om forventningen til egen prestasjon og om troen på om man vil mestre en oppgave eller et tema. Bandura mener at disse forventningene er viktige for hvor motiverte vi er og hvor mye innsats vi går inn i et arbeid med (Bandura, 1997). Dette begrepet er relevant fordi det har blitt slått fast at mestringsforventning henger sammen med matematikkangst og i noen tilfeller fungerer det som en indirekte påvirkningsfaktor, mellom eksempelvis kjønn og matematikkangst (Lussier, 1996). Mestringsforventning har også vist seg å være signifikant og negativt relatert til matematikkangst (Jain & Dowson, 2009), og på den måten er også dette fenomenet relevant for denne studien. Studien til Yi og Na (2020) fant også at elever som hadde lav mestringsforventning og tro på seg selv hadde høyere grad av matematikkangst. Mestringstroen kan også virke inn på elevers motivasjon for skolearbeid, noe som også er viktig siden motivasjon er grunnlaget for all læring i skolen (Skaalvik & Skaalvik, 2013).

2.3 Matematikkangst

Angst defineres av Skre (2020) som en følelse av uro, anspenhet og en nagende forventning om at noe farlig kan hende, eller en overdreven «fluktreaksjon» på en hendelse. Opplevelse av

angst fører til en rekke fysiske og psykiske reaksjoner og man kan reagere på diverse ting, som for eksempel matematikk (Skre, 2020). Når det gjelder matematikkangst vil spenningen og følelsen av angst inntreffe og forstyrre arbeid som dreier seg om tall og matematiske problemer, både i dagliglivet og i akademiske situasjoner (Richardson & Suinn, 1972). Brewster og Miller (2020) skriver også at elevene kan føle seg anspente og engstelige når de blir bedt om å utføre matematiske beregninger. Som nevnt i innledningen defineres matematikkangst som når unge eller voksne føler på en spenning, engstelse og frykt som oppstår i sammenheng med matematikk (Ashcraft, 2002). Graden av matematikkangst vil påvirke hvordan angsten kommer til uttrykk. Det kan vise seg som en mild følelse av spenning til en mer intens og alvorlig fryktopplevelse. Matematikkangst kan forekomme hos både voksne og barn, både i og utenfor skolesystemet (Szucs & Mammarella, 2020). Matematikkangst defineres som noe som kan forstyrre prestasjoner som har med matematikk å gjøre. Arbeid med matematikk krever et godt arbeidsminne for å kunne prestere godt og ifølge Adler (2007) er arbeidsminnet en viktig kognitiv prosess som handler om både oppmerksomhet og konsentrasjon. Elever som sliter med matematikkangst bruker noe av denne kapasiteten til angst i stedet, noe som også vil påvirke prestasjonene. Noe som er naturlig i og med at mye i matematikken handler om å sortere og behandle informasjon på en slik måte at man får løst oppgaven (Adler, 2007). Matematikkangst blir karakterisert som en undertype av angst, som kan opptre uavhengig av om man til vanlig har generell angst eller testangst (Cargnelutti et al., 2017). Testangst handler mer om frykt for å bli testet og vurdert, gjerne uavhengig av fag, mens matematikkangst går like mye på det å føle en generell frykt for forskjellige matematikkrelaterte aktiviteter og settinger (Hembree, 1990; Szucs & Mammarella, 2020). Testangst er positivt assosiert med matematikkangst (Zettle & Raines, 2000), så det er ikke nødvendig slik at det ene utelukker det andre, men heller motsatt.

2.3.1 Utbredelse

Matematikkangst er et utbredt problem og blant første og andreklassinger i USA henviser Beilock og Willingham (2014) til undersøkelser som har funnet at omtrent halvparten befinner seg et sted mellom medium og høy grad av matematikkangst. I tillegg anslås det at cirka 25 % av høyskolestudentene ligger på samme grad (Beilock & Willingham, 2014). Ifølge PISA undersøkelsen fra 2012 (OECD) er det cirka 60 % av elever på ungdoms- og videregående skoler som opplever og rapporterer bekymringer knyttet til både matematikkurs og resultater, hvor 30 % av disse opplever problemer knyttet til angst når de arbeider med problemløsning. Omtrent 30 % av elevene følte seg hjelpeløse når de gjorde matematikk og 33 % opplevde å føle seg veldig anspent når de måtte gjøre hjemmelekser i matematikkfaget (OECD, 2012).

Grunnen til at tallene kan variere er at begreper kan defineres ulikt og det kan settes uensartete krav til hva for eksempel høy grad av matematikkangst er, men at problemet eksisterer råder det liten tvil om. Problemet framstår som både utbredt, relevant og aktuelt, noe som også kommer frem i norske undersøkelser. I 2009 gjennomførte Kunnskapsdepartementet (2011) en undersøkelse som viste at blant voksne har en av fire matematikkangst. I det å ta vare på og hjelpe elever som sliter med matematikkangst er det ingen tvil om at læreren kan påvirke. Aldrup med flere (2020) fant at elever som følte at læreren deres viet dem oppmerksomhet og responderte på deres emosjonelle behov opplevde nedgang i grad av matematikkangst. Det er også forsket på hvilken rolle både foreldre og lærere har angående det å påvirke elevene som sliter med matematikkangst, der Blazer (2011) fant at lærere bør holde egne evner og ferdigheter oppdaterte slik at undervisningen oppleves som god også av disse elevene. Lærere bør tenke gjennom hvordan elevene organiseres i læringsgrupper, hvordan de tilbys støtte og variable undervisningsmetoder for å skape trygghet slik at opplevelsen av matematikk kan bli litt bedre (Blazer, 2011). Andre har sammenlignet flere typer undervisningsformer for å se hvilken påvirkning det kan ha på elever med høy grad av matematikkangst og har gjort funn som gir klare indikasjoner på en del metodevalg, Lavasani og Khandan (2011) fant at grad av matematikkangst sank signifikant når tradisjonell undervisning ble «byttet ut» med samarbeidslæring. Dette tyder på at lærere som skal planlegge matematikkundervisning også bør vurdere metodene opp imot de elevene som sliter med matematikkangst. Zakaria og Nordin (2008) undersøkte og fant en signifikant negativ korrelasjon mellom matematikkangst og motivasjon. Noe som gir enda en indikasjon på viktigheten av lærerens tilretteleggingsjobb med hensyn til både det å skape trygge miljø og hvordan undervisningen organiseres. I tillegg til hvordan ekstra gjennomganger tilbys og god omsorg utvises.

2.3.2 Konsekvenser

Ashcraft og Kirk (2001) fant sammenhenger mellom matematikkangst og reduksjon i arbeidsminne. Er arbeidsminnet «fullt» av angst er det naturlig nok ikke like mye rom for konkret oppgaveløsning. Noe som igjen vil føre til dårligere prestasjoner i faget. Noen av de som opplever å være plaget med matematikkangst vil etter hvert prøve å unngå situasjoner der de må møte matematikk. Dette kan føre til at elever med høy grad av matematikkangst velger bort fag, utdanninger og yrker på grunn av sin frykt (Ashcraft, 2002). Matematikkfaget er ifølge Solomon (2008) det faget i skolen som får fram de sterkeste følelsene blant elevene og flere forskere påpeker at matematikk er det faget som i størst grad er angstfremmende (Boaler, 1997; Ma, 1999). En forklaring på dette kan være at matematikk i stor grad er regelstyrt og at det ofte

bare leder til et konkret svar (Kleve & Penne, 2012). Noe som helt sikkert kan oppleves som utfordrende for elever. I LK20 er det blitt litt mer fokus på blant annet utforskning og problemløsning. Det er i større grad nå enn før «lov» å fokusere mer på prosess og strategi foran rett svar. Elevene skal oppfordres til å utvikle egne metoder for å løse problemer (Kunnskapsdepartementet, 2019). Det kan derfor tenkes at etterhvert som denne planen og disse målene integreres mer og får «sette seg» i dagens matematikkundervisning kan dette få en innvirkning på elevenes opplevelse av faget og kanskje også grad av matematikkangst.

Sammenlignes elever med høy grad av matematikkangst med elever som ikke har det, vil det vises at flere av de som sliter vil velge bort matematikkrelaterte situasjoner (Supekar et al., 2015). Det å oppleve høy grad av matematikkangst som barn kan dermed få konsekvenser inn i voksenlivet. Jo mer matematikkangst du opplever som barn, jo lavere matematiske prestasjoner vil du sannsynligvis levere, jo mindre vil du lære og motiveres til å jobbe mer med faget. Dermed vil elevene med høy grad av matematikkangst sitte igjen med minst kunnskap og også velge bort matematikk videre (Ashcraft & Krause, 2007).

Utvikling av matematikkvansker kan også være en konsekvens av matematikkangst. Matematikkvansker er en samlebetegnelse for utviklingsmessig dyskalkuli og lavt presterende elever i matematikk (Befring et al., 2019, p. 366). Matematikkangst blir sett på som en av flere faktorer som kan forklare matematikkvansker. Dette gjelder ikke den delen av dyskalkuli som skyldes svekkelser i nevrokognitive funksjoner, men den delen som går på utvikling av matematiske ferdigheter. Elevene kan bruke sin kognitive kapasitet på å bekymre seg over egen prestasjon og føle på ubehag i stedet for å utnytte arbeidsminnet fullt ut på oppgaven (Befring et al., 2019). På den måten kan matematikkangst over tid gå så pass mye ut over den matematiske utviklingen at elevene kan utvikle en matematikkvanske.

2.3.3 Forebyggende tiltak

For at lærere skal kunne hjelpe elever som sliter med matematikkangst er det viktig å få kunnskap om temaet, slik at forutsetningene for å hjelpe de med det som faktisk er problemet blir bedre. For å oppdage alle som sliter med dette bør lærere lære om hva man skal se etter og hvilke tiltak man bør forsøke. En del av elevene som sliter, bruker forskjellige strategier for å beskytte seg selv og Moore med flere argumenterer for at begrepet matematikkangst kan forstås som dette. En slags unngåelsesreaksjon i møte med matematikken for å unngå engstelse og ubehag (Moore et al., 2014). Når elever med høy grad av matematikkangst møter sine triggere aktiveres smertenettverket gjennom nevralt mekanismer slik at elevene opplever et reelt ubehag

(Lyons & Beilock, 2012). Dette er en sentral årsak til at lærere må øve seg på å se elevene som sliter med dette, slik at deres matematikkangst ikke trigges unødvendig. Det bør heller jobbes for å forstå hvordan det oppleves og hvordan deres kognitive prosessering foregår. Et eksempel på en slik trigger kan være tidspress (Passolunghi et al., 2016). Kunnskap om at elevene kan bruke slike beskyttelsesstrategier gjør at forståelsen for at lærere ikke alltid klarer å oppdage og få tak i hvem som egentlig sliter med høy grad av matematikkangst er stor.

Allerede på 60-70-tallet ble det gjort forskning som undersøkte om undervisningstype kunne påvirke elever som sliter med matematikkangst, den gang kalt matematikkengstelse, og Biggs (1967) undersøkte hvordan elever som slet med matematikkengstelse reagerte på tradisjonell-, motivasjonell- og strukturell undervisning. Det viste seg at engstelsen viste seg sjeldnere blant de elevene som ikke ble utsatt for tradisjonell undervisning. Noe som tydet på at engstelsen kunne ha grobunn i stive formidlingsmetoder eller generell ferdighetstrening, særlig om elevene jobber med innhold de ikke forstår (Mellin-Olsen & Lindén, 1997). Videre vil flere undervisningsmetoder som er undersøkt opp mot matematikkangst gjennomgås.

2.4 Undervisningsmetoder

Imsen (2020) beskriver undervisningsmetoder som et begrep som handler om de forskjellige tiltakene en lærer gjør når variable former for lærestoff skal presenteres og fremstilles for elevene. Begrepet innebærer også hvilke måter læreren velger å sette i gang elevene med ulike former for læringsvirksomhet. Kjentetegn ved undervisningsvirksomhet er at i andre enden av aktiviteten ligger en planlagt hensikt eller et mål. Det lærere velger å gjøre er ikke bare for å gjøre noe, det ligger alltid en velment hensikt som bakteppe for de aktivitetene som velges ut og som elevene settes i gang med (Imsen, 2020). «Undervisning er intensjonale handlinger med elevenes læring for øye» (Imsen, 2020, p. 406). Eksempler på undervisningsmetoder kan være mye forskjellig, en måte å drive undervisning på er å jobbe med prosjekt. Prosjektarbeid tar utgangspunkt i et problem, prosjektet bør oppleves livsnært og relevant og det bør også være litt elevstyrt (Holten-Andersen et al., 1980). En annen undervisningsmetode kan være mer tradisjonell klasseromsundervisning hvor elevene sitter som samlet gruppe, mens læreren skal formidle lærestoff fra kateteret. Da er det læreren som formidler, mens elevene sitter som mottakere og «tar i mot» (Flanders, 1962). I tillegg til dette kan andre måter å drive undervisning på være ulike grader av gruppearbeid, individuelt arbeid og stasjonsundervisning blant annet (Imsen, 2020). I denne oppgaven er det undervisningsmetodene samarbeid, digitale hjelpemidler, en til en undervisning og intervensjoner som blir belyst og undersøkt. Disse er

valgt ut da det finnes relevant forskning for hvordan disse metodene påvirker og virker inn på elever som har matematikkangst.

2.4.1 Samarbeid

Når det kommer til samarbeid tar Daneshamooz (2012) sin studie for seg en undersøkelse som så på hvordan matematikkangst påvirket den matematiske prestasjonen under diverse læringsmetoder, deriblant samarbeid. Resultatene fra studien fant at de elevene som studerte i samarbeidsgrupper hadde signifikant bedre matematiske prestasjoner enn de andre gruppene. Dette viste seg å gjelde uansett hvilken grad av matematikkangst de hadde. Disse funnene indikerer at ved bruk av samarbeidslæring kan elevenes matematikkangst kontrolleres. Elevene kan prøve og feile sammen og det at elevene gjør dette sammen kan hjelpe dem med å se at også andre gjør feil, og på den måten kan elevene få bygget opp selvfølelsen sin (Daneshamooz et al., 2012).

Lavasani og Khandan (2011) så på samarbeid og kjørte en effektstudie som gikk ut på å sammenligne samarbeidslæring, med mer tradisjonell matematikkundervisning. Resultatene viste at grad av matematikkangst sank signifikant for de elevene som deltok på samarbeidslæring. I tillegg spurte elevene mer om hjelp og det var færre som unngikk å spørre om hjelp når behovet for hjelp var tilstede. Diskusjon, trygghet og mulighet til å stille spørsmål uten tidspress og eksponering foran klassen så ut til å være noen av suksesskriteriene (Lavasani & Khandan, 2011).

2.4.2 Digitale verktøy

Studien av Mamolo (2022) som så på et pilotopplegg med nettbasert læring fant en negativ påvirkning på elevene. Matematikkmotivasjonen og mestringsforventningen var betydelig redusert etter pilotopplegget. Elever som rapporterte høy grad av matematikkangst, rapporterte det samme etter denne implementeringen. Det kom fram at mye av problemene gikk på ustabil internettforbindelse, mye selvstudium og mye å gjøre hjemme. Resultatet tyder på at om digitale hjelpemidler skal brukes på elever som plages av matematikkangst, bør det vurderes som et supplement til ordinær undervisning. Det bør legges vekt på engasjerende klasseromsaktiviteter for å forbedre elevenes motivasjon og mestringsforventning, og redusere grad av matematikkangst (Mamolo, 2022). Resultatene kan bety at lærere må være observante på hvordan nettbasert læring kan påvirke elevene og hvilke hensyn som bør tas ved bruk av slike løsninger. Daneshamooz med flere (2012) fant en positiv signifikant korrelasjon mellom arbeidsminnekapasitet og matematikkangst. Denne sammenhengen viste seg å være størst for

læringsmetoden e-læring. Dette vil kunne bety at ved bruk av digitale hjelpemidler krever arbeidsminnet mer enn ved for eksempel tradisjonell oppgavejobbing eller ved samarbeid. Noe som gjør at elever med høy grad av matematikkangst blir ekstra utsatt for dårlige resultater. Noe som studien til Daneshamooz med flere (2012) bekreftet.

2.4.3 En til en undervisning

En annen interessant studie av Supekar med flere (2015) så på effekten av et åtte ukers intenst fokus på en til en undervisning for å se hvilken påvirkning dette kunne ha på matematikkangst. Resultatene viste at etter disse åtte ukene var graden av matematikkangst blant elevene som i utgangspunktet hadde høy grad fått redusert graden av matematikkangst. Dette resultatet viste seg ikke blant de elevene som i utgangspunktet hadde lav grad av matematikkangst. For elevene med høy grad av matematikkangst var resultatene både tydelige og signifikante. I tillegg var det signifikant bedring i matematiske prestasjoner og korrigerer i svekkelser i amygdala, som tidligere hadde vært tilstede blant elevene med høy grad av matematikkangst. Dette har gjort at den umiddelbare responsen på matematikk ikke lengre er frykt (Supekar et al., 2015).

2.4.4 Intervensjon

Intervensjon defineres som en form for inngripen eller innblanding (Helgesen, 2022). Begrepet intervensjon vil i denne studien bli brukt hovedsakelig under kategorien undervisningsmetoder som en type intensivt temakurs, selv om begrepet også kan brukes i andre sammenhenger. Artikkelen av Jennison og Beswick (2010), presenterte funn etter en brøkinvensjon. De fant at flere av elevene koblet etter hvert enkel læring med komfort og ble mindre bekymret for å forklare matematikk høyt for klassen etter invensjonen. De fant også at de elevene med lav selvtillit og høy grad av matematikkangst forsøkte å unngå enkelte av situasjonene under invensjonen. Resultatene viste at ved å gi elevene muligheter til å jobbe praktisk og interaktivt i et støttende og avslappende miljø, forstod elevene matematikken bedre i tillegg til at de fikk økt tillit til egne evner (Jennison & Beswick, 2010). I en oppsummert artikkel der resultater fra 17 ulike studier som så på forskjellige former for matematiske intervensjoner ble det gjort funn i alle som tydet på at matematiske prestasjoner ble forbedret og grad av matematikkangst ble redusert (Balt et al., 2022). Dowker (2016) fant at for barn som på en eller annen måte sliter med matematikk vil intervensjoner fungere. Grunnen er at metoden kan kutte av og forhindre en ond spiral hvor matematiske vansker og matematisk angst påvirke hverandre i en nedadgående spiral (2016). På den måten får elevene fokusert på et tema slik at de i større grad kan oppleve mestring, noe som igjen kan redusere deres grad av angst. Da vil igjen reduksjon av angst kunne bidra til mer mestring og på den måten havner elevene i en positiv spiral.

Ramirez (2018) sier seg enig og supplerer med at det å eksponere elevene gjennom slike intervensjoner kan bidra til å redusere utviklingen av unngåelsestendensene. Disse tendensene kan være en av grunnene til at elevene ikke kommer seg ut av den onde spiralen og at utviklingen stopper opp (Ramirez et al., 2018). Jain og Dowson (2009) har gjort lignende funn og mener at lærerne bør fokusere på undervisningen i stedet for å være en motiverende coach. Dette mener de kan hjelpe elevene i å utvikle deres strategiske kapasiteter, noe som igjen kan føre til en positiv innvirkning på mestringsforventning og igjen reduksjon i grad av matematikkangst (Jain & Dowson, 2009). Dette er interessante funn som kan bety hva lærere for elever med matematikkangst bør fokusere på. Videre kommer flere andre metoder som også har blitt testet ut.

2.5 Tilrettelegging og tilpasset opplæring

Tilrettelegging handler om hvordan det legges til rette for noe, og i denne oppgaven handler det om tilrettelegging slik Utdanningsdirektoratet (2022) skriver om begrepet. Det handler om hvordan det kan tilrettelegges for hvert enkelt barn slik at alle får mulighet til å føle på læring, utvikling og mestring. Dette kan gjelde barn og elever som har behov for ekstra støtte av ulike grunner og det kan eksempelvis være fysiske forutsetninger som funksjonsnedsettelse som må tilrettelegges i form av den fysiske utformingen i et klasserom. Tilrettelegging kan gjøres pedagogisk, fysisk, teknisk og sosialt. I skolen kan det tilrettelegges gjennom bruk av tilpasset opplæring (Utdanningsdirektoratet, 2022). Når opplæringen i matematikk skal tilpasses impliserer dette ifølge Sjøvoll (2006) at læreren og skolen må ta hensyn til alle kategoriene av tilpasning som vil være nødvendig for å imøtekomme den enkelte elevs læringsbehov. Dette betyr at det må tas hensyn til og jobbes med: konkrete opplæringsmål ut fra behov, strukturering av lærestoff, tilpassete opplæringsmetoder og arbeidsformer. I tillegg må vurderingsordninger, rammevilkår og kontekst for læring tas hensyn til. I tillegg vil læringsmiljø være sentralt (Sjøvoll, 2006). Det er dette som er aktuelt for denne oppgaven så derfor vil begrepet tilpasset opplæring og begrepet tilrettelegging brukes litt om hverandre i denne oppgaven. Tilpasset opplæring er tiltak skolen kan gjøre for å legge til rette for at den ordinære opplæringen skal gi alle elever et best utbyttet som er mulig av den ordinære opplæringen. Opplæringen skal tilpasses for alle elever. Metodene skolen kan bruke er for eksempel flere forskjellige arbeidsmetoder. Det kan også gå mer på organisering, hvordan ulike læremidler brukes, hvilket miljø som legges til rette for og hvilke vurderingsformer som tas i bruk (Imsen, 2020). Som nevnt finnes det flere former for tilrettelegging, og for denne oppgaven er det pedagogisk tilrettelegging som i størst grad blir nevnt, men også innslag av sosial tilrettelegging i form av

eksempelvis samarbeid vs. «en til en» undervisning. Noen av tiltakene som kan gjøres med selve undervisningen er nevnt i kapitlet 2.4 over og faller under begrepet undervisningsmetoder i denne oppgaven. Nå kommer en oversikt over relevante tilpasninger som går på mer angstdempende tiltak og som i oppgaven refereres til som tilretteleggingsmetoder. Begrepet tilretteleggingsmetoder vil i denne studien handle om tiltakene: mindfulness og det å skrive ned følelser på ark.

2.5.1 Mindfulness

Mindfulness handler om en bevissthet, og om at man er til stede og oppmerksom på øyeblikket som skjer her og nå. Det ses på som en egenskap alle har, men som ved trening kan styrkes, slik trening kalles oppmerksomhetstrening (Solhaug, 2021). Vedrørende mindfulness har Samuel og Warner (2021) undersøkt hvordan bruk av mindfulness og flere øvelser som skal styrke elevenes tankesett i matematikk har fungert i forhold til både mestringsforventning og matematikkangst. Funnene viste at elevene som var med på en slik mindfulness-intervensjon fikk redusert graden av matematikkangst og økt grad av mestringsforventning. Resultatene for matematikkangst var signifikante og de viste seg tydelig både på kort og lang sikt (Samuel & Warner, 2021). I en oppsummeringsartikkel (Balt et al., 2022) ble resultater fra ulike studier sammenlignet og det viste seg at flere av studiene fant reduksjon i matematikkangst og økning i matematikkprestasjon ved bruk av forskjellige kognitive metoder som blant annet mindfulness og det å identifisere og møte sin matematikkangst (LaGue et al., 2019; Passolunghi et al., 2020; Singh, 2016).

2.5.2 Følelser på ark

Ramirez og Beilock (2011) undersøkte en type intervensjonsprogram som fokuserte mer på det mentale. Her er det gjort forskning som går på et intervensjonsprogram for å skrive ned og få ut følelsene man kan sitte og kjenne på før man skal i gang med selve matematikken. Dette skal kunne gi elevene mulighet for å finne roen og bidra til at de er mer klar for oppgavene som venter. Resultatene var gode og viste at prestasjonsforskjellene som var tydelig først mellom elevene med ulik grad av testangst, forsvant med bruk av følelsskriving før test (Ramirez & Beilock, 2011). Denne studien undersøkte i hovedsak hvordan angst er knyttet til tester, og også både i forhold til fagene: matematikk og biologi.

Park med flere (2014) fant i en undersøkelse at «*expressive writing*» hadde en positiv effekt på studenter ved universitetet som hadde ulike grader av matematikkangst. De fant at skrivingen hadde en positiv effekt på de med matematikkangst og at elevene fikk forbedret de matematiske

prestasjonene (Park et al., 2014). Carey med flere (2019) fant lignende resultat og understreker at det å skrive ned følelser særlig før tester og evalueringer kan føre til at plassen i arbeidsminnet kan brukes til matematikk i stedet for negative tanker knyttet til matematikk.

I en oppsummeringsartikkel (Balt et al., 2022) ble resultater fra forskjellige studier sammenlignet og det viste seg at flere av studiene fant reduksjon i matematikkangst og økning i matematikkprestasjon ved bruk av kognitive metoder som det å skrive ned hva man føler om matematikk (Hines et al., 2016; Ruff & Boes, 2014).

Det er viktig å mestre følelsesmessig regulering for å bedre kunne takle symptomene som oppstår når høy grad av matematikkangst oppleves. Mestres dette kan den negative påvirkningen på læringen reduseres, i tillegg til at prestasjonen kan påvirkes noe i positiv forstand (Buckley & Sullivan, 2021). En måte å utvikle elevenes reguleringsevner er nettopp å be dem skrive ned sine bekymringer og følelser om matematikk (Ramirez et al., 2018). En forklaring på hvorfor dette fungerer er at når elevene må skrive ned hva de føler, må de reflektere over hva de føler og på den måten blir det enklere å bli bevisst og regulere sine egne følelser. Dette kan føre til at elevene får frigjort plass i arbeidsminnet slik at de i stedet for å tenke på bekymringene kan tenke på matematikken de skal arbeide med (Gabriel, 2022). Flere er enige i at den potensielle effekten av å bruke en slik type metode kan redusere de angstrelaterte kognitive prosessene, og på den måten gi elevene en matematisk ytelse som er bedre enn den er i dag (Dowker et al., 2016; Ramirez et al., 2018). Dette betyr ikke at skriving er det som fører til bedre matematikkresultater, men at de som sliter med angst i slike situasjoner kan prestere bedre fordi angsten reduseres. Dette kan hjelpe elever som sliter med matematikkangst.

3 Forskningsdesign og metode

I dette avsnittet vil valg av forskningsdesign og metode bli forklart og diskutert. Begrunnelse av valg vil presenteres og de ulike hovedtypene av metode vil bli gjennomgått. Metodevalg, utvalg, populasjon og spørreskjema som metode vil bli redegjort i tillegg vil analysemetoder og kvalitetssikring blir gjennomgått. Det vil også bli presentert noen betraktninger rundt vitenskapelige tilnæringsmåter og hvordan disse er koblet til problemstillingen. Problemstillingen er:

- Hvilke undervisnings- og tilretteleggingsmetoder i matematikk foretrekkes blant elever med ulik grad av matematikkangst på 5.-10.trinn i Nordland?

I tillegg vil det komme en refleksjon i forhold til hvilke konsekvenser valg av forskningsdesign og -metode har å si for masterarbeidet. Forskningsetikk vil også drøftes i lys av oppgaven og hvordan aktuelle dilemma skal ivaretas.

3.1 Vitenskapsteoretiske betraktninger

Vitenskapelig virksomhet handler om å få fram kunnskap som det er mest mulig sannhet i. Det er i hovedsak to syn på virksomhet som det snakkes om: positivisme og hermeneutikk (Dalland & Keeping, 2020). En hermeneutisk vitenskapsteoretisk forståelse er i motsetning til positivismen ikke opptatt av rene data. Fokuset er mer på følelser, intensjoner og mer typiske meningsfenomener. I slik forskning vil også forskeren alltid være en del av det som studeres og kunnskapen ses også som både historisk og kulturell (Nyeng, 2012; Zimmermann, 2015). Hermeneutikken er opptatt av fortolkning og fokuserer på noe dypere enn det øye umiddelbart ser. Tolkes det ved bruk av en hermeneutisk tilnærming går man inn med en forståelse om at det finnes flere sannheter som kan tolkes og forstås på flere ulike nivå. Forståelse for helheten og det at delene som studeres må forstås i lys av denne er viktig (Thagaard, 2018).

I denne masteroppgaven er det snakk om mennesket og det å oppleve matematikkangst. Siden fokuset er å finne konkrete forskjeller og se på hvilke valg de med høy grad av matematikkangst tar og hvilke ønsker de har i motsetning til de med lavere grad, og ikke fokus på hvorfor, faller denne metoden og oppgaven inn under positivismen. Posivismen skal være forklarende og siden det ikke spørres om hvorfor de velger som de gjør, undersøkes heller ikke begrunnelsen i deres valg. Posivismen har tro på fornuft, kunnskapen skal kunne testes empirisk og vurderinger byttes ut av målinger. Derfor er metodekravene ganske strenge og kvalitetssikring i form av validitet og reliabilitet blir derfor sentralt (Dalland & Keeping, 2020). I positivismen skal det være mulig å komme fram til rene erfaringsdata og kunnskap ses på som noe objektivt

og verdinøytralt, i motsetning til det holistiske synet som er mer begrunnet ut fra menneskets følelser og intensjoner. Målet til positivismen er å finne noen lovmessige sammenhenger og det skal skje objektivt (Nyeng, 2012; Zimmermann, 2015). Falsifisering av hypoteser og intersubjektiv testing er sentralt for positivismen og også for denne studien. Det er klare regler som avgjør hva som er sannsynlig og hvor korrekte funnene er (Dalland & Keeping, 2020).

3.2 Forskningsstrategi

Vedrørende valg av forskningsstrategi skilles det ofte mellom kvantitativ og kvalitativ metode (Cresswell, 2012; Nyeng, 2012). Metodene kan skilles mellom, ut i fra hvilken informasjon og hvilke data man sitter igjen med etter gjennomførte undersøkelser (Høgheim, 2020). De forskningsmetodene som ligger under kvalitativ metode tar utgangspunkt i å fange opp opplevelser og meninger som ikke lar seg tallfeste eller måle (Dalland & Keeping, 2020). Metodene gir et rikt datamateriale som kan gi informasjon som oppleves som dyp og detaljert, som må gjennomgå en grundig tolkning og analyse av forskeren (Johnson & Christensen, 2019). Hovedformålet med kvalitative undersøkelser er å oppnå en grundigere forståelse av noen sosiale fenomener. Denne forståelsen utvikles med bakgrunn i den kontakten som oppstår og etableres mellom forskeren og de som studeres ute i feltet. Skal det som kan oppleves som personlige eller sensitive emner studeres betinger dette et godt etablert tillitsforhold mellom forsker og de som studeres, og da passer kvalitative metoder best (Thagaard, 2018).

Kvantitativ metode derimot gir oss data som gir oss mulighet til å foreta regneoperasjoner slik at det blir mulig å si noe om for eksempel gjennomsnittet i en populasjon. Begge metodene gir verdifull informasjon som kan bidra til økt forståelse innenfor ulike fagområder (Dalland & Keeping, 2020). Kvantitative metoder løfter opp fenomener som kan studeres for å få undersøkt teoretiske antakelser som er knyttet til større samlinger av individer. På den måten vil det bli mulig å kunne si noe om mange og trekke mer generaliserbare slutninger. I motsetning til kvalitativ hvor de samlede dataene gir dypere informasjon, men om vesentlig færre individer (Høgheim, 2020).

Skal det gjennomføres en konfirmerende undersøkelse der målet er å undersøke om en teoretisk antakelse stemmer for en gruppe bør det velges metoder som gjør denne typen kvantifisering enkel (Høgheim, 2020). Grad av fleksibilitet er også noe som i tillegg til formål med undersøkelsen må tas med i vurderingen når metode skal velges (Bernard, 2017). De kvantitative metodene er mindre fleksible enn de kvalitative, noe som bør tenkes gjennom i forhold til hvordan undersøkelsen må forberedes. Er det ønskelig at deltakerne skal svare på

identiske spørsmål som kan sammenlignes etter på, må kvalitativ metode velges (Christoffersen & Johannessen, 2012). Valg av metode må som nevnt begrunnes ut i fra målet med forskningen og metoden er selve verktøyet en forsker har for å komme i mål med undersøkelsen (Dalland & Keeping, 2020).

3.3 Valg av metode

For å svare på problemstillingen er det naturlig å i denne oppgaven bruke kvantitativ metode. Grunnen til dette er at kvantitativ metode skal kunne gi data som kan si noe om hvordan den statistiske analysen for fenomenet matematikkangst og foretrukne undervisnings- og tilretteleggingsmetoder i matematikk ser ut for elever på 5.-10. trinn. Målet er å kunne formidle en forklaring og få fram en mest mulig korrekt framstilling av den kvantitative variasjonen (Dalland & Keeping, 2020).

Formålet med denne oppgaven er som nevnt i avsnitt 1.2 å kartlegge og se om det er noen forskjeller, mellom de elevene med ulik grad av matematikkangst og hvordan ulike undervisningsformer og tilrettelegging i matematikken foretrekkes. Målet for prosjektet er å finne slike eventuelle varieteter slik at lærere kan få en større verktøykasse i form av hvordan elever som sliter med matematikkangst bør håndteres. Prosjektet tar for seg en forholdsvis stor gruppe elever slik at målet er å kunne si noe mer generelt om hvilke metoder elever som sliter med matematikkangst foretrekker. For å kunne oppnå disse målene og besvare disse spørsmålene best mulig ble det derfor valgt kvantitativ forskningsmetode, da dette oppfattes som mest hensiktsmessig. Denne arbeidsformen kalles konfirmerende forskning. Det handler om å arbeide ut fra en antakelse om et fenomen, som forsøkes forklares ved å samle inn et datamateriale bestående av tall som blir analysert statistisk (Høgheim, 2020). Metoden som i dette tilfellet blir brukt kalles for surveymetoden og går ut på å bruke spørreskjema til datainnsamling. Det konfirmerende målet i denne oppgaven er å sjekke om det er en forskjell mellom grad av matematikkangst og prefererte undervisnings- og tilretteleggingsmetoder. Et slikt konfirmerende mål kalles også for en hypotese. En hypotese er en type påstand om et fenomen som kan testes (Høgheim, 2020). I denne oppgaven er det flere hypoteser som alle blir nevnt i Tabell 4. Nullhypotesene går ut på at det er ingen forskjell i hvordan den aktuelle undervisnings eller tilretteleggingsmetoden blir foretrukket mellom de tre forskjellige gradene av matematikkangst blant elevene. Disse blir spesifisert og listet opp i sin helhet i Tabell 4.

3.3.1 Populasjon og utvalg

I samfunnsforskning kalles samlingen av alle enhetene det ønskes å si noe om, og som problemstillingen handler om for populasjon. Populasjoner er ofte store og det er sjeldent hensiktsmessig eller gjennomførbart å undersøke alle (Christoffersen & Johannessen, 2012). I denne undersøkelsen er det ønskelig å si noe om elever på 5.-10.trinn, men hele den populasjonen er ikke tilgjengelig, derfor må det tas utgangspunkt i en målpopulasjon. Målpopulasjon er den populasjonen som er tilgjengelig, og det er disse som det gjøres et utvalg fra (Høgheim, 2020). I denne oppgaven er målpopulasjonen elever i Nordland da det er her forskningen blir gjennomført og her utvalget trekkes fra. Målet med utvalget er at det er mest mulig likt og sammenlignbart med selve populasjonen. Eneste merkbare forskjell bør være antallet individer. Hovedmålet er å få et så representativt utvalg som mulig (Høgheim, 2020). Utvalget velges ut fra målpopulasjon som i dette tilfellet er Nordland. Måten utvalget blir gjort på er at det blir brukt en samplingmetode uten sannsynlighetsutvelging. Dette innebærer at ikke alle i populasjonen har like stor sjanse til å bli valgt. Metoden som blir brukt kalles bekvemmelighetsutvalg og går ut på at de kontaktene og mulighetene som man har tilgjengelig brukes for å få et utvalg (Høgheim, 2020). I Nordland var det i 2022 15975 elever i kommunale skoler på 5.-10.trinn ifølge Statistisk sentralbyrå (2022). Siden det bare er undersøkt kommunale skoler er ikke de med privat eierskap tatt med i populasjonen. Denne informasjonen ble brukt som målpopulasjon for å finne ut hvor stort utvalg studien måtte ha for å kunne gjennomføre en sikker undersøkelse, med konfidensintervall på 95 %. Et konfidensintervall sier noe ut fra statistisk teori om hvor sikre vi er på at en tallfestet egenskap ved populasjonen ligger innenfor dette intervallet (Løvås, 2018). I denne oppgaven ble det valgt fem skoler og på alle disse brukes kontakter for å øke mulighetene til å få gjennomført undersøkelsen på disse elevene. Skolene velges ut slik at utvalget representerer elever fra byskoler og bygdeskoler med forskjellig størrelse, rene barneskoler, ungdomsskoler og en 1.-10.-skole. På den måten blir utvalget bestående av elever fra ulike typer skoler, noe som igjen vil øke mulighetene for generalisering og høy grad av ytre validitet (Kleven, 2008). Dette resulterer i at med denne målpopulasjonsstørrelsen bør utvalget bestå av et antall mellom 370-377 elever for å holde seg innenfor et konfidensintervall på 95 % (Cohen et al., 2018, p. 206).

Antall i utvalget for denne oppgaven er 556 elever, noe som er godt innenfor denne marginen. Hadde bare utvalgsstørrelsen blitt tatt hensyn til kunne undersøkelsen potensielt sagt noe om tilnærmet alle elever mellom 5.-10.trinn i Norge, men siden skolene som er valgt ut bare ligger i et fylke lar ikke dette seg gjøre. Blant utvalget går cirka 60 % av elevene på ungdomstrinnet

hvor av fordelingen er 24,5% på 8.trinn, 18,1% på 9.trinn og 16,4% på 10.trinn. Den resterende andelen går på mellomtrinnet hvor fordelingen er 7,5% på 5.trinn, 25,4% på 6.trinn og 8,1% på 7.trinn. Vedrørende kjønnsfordeling var 53,2 % av de som svarte var gutter og 46,8 % var jenter. Etter vasking av datamaterialet og fjerning av de som hadde brukt ekstremt kort tid, satt en igjen med et utvalg på 531. Grensen på «akseptabel» tidsbruk ble satt til minst tre minutter og tjuéfem elever ble fjernet på grunn av dette.

3.3.2 Spørreskjema og målingsinstrument

Instrumentet som i denne undersøkelsen ble brukt for å få svar på problemstillingen var et elektronisk spørreskjema. Spørreskjema ble utformet med utgangspunkt i problemstillingen, og laget slik at spørsmålene skulle være konkrete og enkle å svare på, slik at det også ble enklere å tolke resultatene etterpå. Grad av strukturering kan variere, men i dette tilfellet var skjemaet prestrukturert (Johannessen et al., 2021). Dette gjør det enklere å få svar fra mange og etter innsamlingen sitter man igjen med data som er greie å tolke. Utfordringen er at undersøkelsen blir rigid og når skjemaet først er sendt ut og innsamlingen er i gang er det for sent å justere og endre det (Johannessen et al., 2021). Spørreskjemaet som ble brukt i denne studien inneholdt påstander i stedet for spørsmål og var ganske strukturert med konkrete spørsmål og gitte svaralternativer. Noe som gjorde det enkelt å behandle i ettertid, men det krevde et godt forarbeid siden mulighetene til å fange opp informasjon utenfor de gitte spørsmålene ikke er til stede (Johannessen et al., 2021).

For å få frem de ulike gradene av hvordan det å ha eksempelvis matematikkangst kan oppleves, og at fenomenene som undersøkes, som blant annet opplevelsen av å bli rolig av samarbeidslæring i matematikktimene ikke er et enkelt ja eller nei spørsmål, måtte det brukes en graderingsskala. Skalaen som ble benyttet kalles en «likert-skala» og den er delt inn i fem ulike graderinger: Aldri – sjeldent – av og til – ofte – alltid (Glynn et al., 2011). Grunnen til at en slik likert-skala bør brukes er fordi de er konstruert for å måle de ulike intensitetene av følelsene som skal måles (Bryman, 2016). Denne metoden gir elevene muligheter til å nyansere egne svar og finne det punktet på skalaen som passer best for deres oppfatning av fenomenet de ulike påstandene undersøker. Det viser seg at det å bruke flere verdier på denne måten er en fordel (Bryman, 2016; Johannessen et al., 2021). Det å bruke skalaer med oddetall med fem eller syv alternativer har vist seg å gi gode svar og høy reliabilitet og validitet (O'Muircheartaigh et al., 2001; Sturgis et al., 2014). Siden deler av spørreskjemaet undersøker matematikkangst som er et komplekst begrep er det fint å kunne bruke ulike verdier for å fange opp hvordan angsten kan opptre med ulik intensitet i ulike settinger. Mulige ulemper knyttet til bruken av

denne og lignende graderingsskalaer er at avstandene mellom de ulike intervallene kan oppleves og tolkes ulikt av respondentene. Eksempelvis hvor stor er avstanden mellom sjeldent og av og til, og hvor ofte er egentlig ofte (Cohen et al., 2018). Uansett hvor systematisk og ryddig en slik måling gjennomføres vil alltid svaret gjenspeile en subjektiv opplevelse, og det vil ikke være mulig å si helt objektivt hva tallet 3 for eksempel betyr (Nyeng, 2012). Dette vil kunne påvirke resultatene og undersøkelsens nøyaktighet og troverdighet (Dowker et al., 2016). Selv om det kan være noen ulemper knyttet til en slik design av spørreskjema er det å bruke slike selvrappoteringskjema for å kartlegge grad av matematikkangst blitt brukt mye og bidratt til mange viktige og nyttige funn (Gilmore et al., 2018)

Den første delen av spørreskjemaet som går på matematikkangst er hentet fra den opprinnelige skalaen «Mathematics Anxiety Scale» som er designet av Fennema og Sherman (1976) og brukes til å måle holdninger som antas å være sentrale når det kommer til læring av matematikk. Dette innebærer at for fenomenet matematikkangst brukes det et velkjent og velutprøvd måleinstrument. Dette gjenspeiles også i en ganske høy Cronbach`s Alfa på 0,87 (se Tabell 2). I tillegg til å se på utbredelse av matematikkangst inneholdt spørreskjemaet påstander som gikk på foretrukne undervisnings- og tilretteleggingsformer. Det betyr at supplert med inspirasjon fra matematikkangstskalaen, er det oversatt og endret litt på noen spørsmål som er hentet fra to andre undersøkelser (Chinn, 2009; Meece et al., 1990). Disse spørsmålene vil også bli besvart med samme type «likert-skala» med fem ulike svaralternativer. Eneste forskjell fra den delen som går på matematikkangst er at for disse påstandene går likert-skalaen fra 1-5 hvor 1 står for helt uenig, mens 5 står for helt enig. Reliabiliteten blant undersøkte tema har vist seg å være god ved bruk av en slik type skala, blant annet brukt i forskning av Glynn (2011). Siden verktøyet er testet ut og har fungert godt til å måle motivasjon i naturfag, antas det at ved omformulering av spørsmål vil skaleringen av svaralternativ også fungere for dette aktuelle tema, selv om svaralternativene ikke er identiske for alle deler av undersøkelsen. Selv om temaet i denne artikkelen ikke er det samme som i denne studien går måten å formulere påstander og alternativer ganske likt for seg. Likert skala med fem graderinger er også brukt i flere andre artikler blant annet artikkelen som omhandlet statistikkangst, skrevet av Wu med flere (2022).

Spørreskjemaet er variert i form av at det kombinerer positive og negative påstander (Jain & Dowson, 2009). Et eksempel på en negativ formulering er: «Jeg er gruer meg til matematikktimene» (se Tabell 1). Et positivt eksempel er: «Jeg føler meg rolig når jeg jobber med matematikk». For flere eksempler se påstander brukt i spørreskjema i Tabell 1. Andre ting

som er sentralt ved utarbeidelse av et spørreskjema er at påstandene må være enkle å lese og forstå for de som skal ta undersøkelsen. Spørsmålene som er med i skjemaet må være relevante slik at hele spørreskjemaet ikke tar for lang tid på svare på (Glynn et al., 2011). Videre vil komme en kjapp innføring i de variablene som ble brukt som utgangspunkt i denne studien.

3.3.3 *Beskrivelse av variabler*

Det første som møtte elevene når de kom i gang med undersøkelsen var et par spørsmål som gikk på kjønn og klasstrinn, som er et eksempel på et spørsmål med en variabel som gir svar på nominalnivå. Alternativene er gjensidig utelukkende (Johannessen et al., 2021). Disse spørsmålene ble som en introduksjon og ble plassert i del 1; *Om deg selv*. Videre var spørreskjemaet delt inn i tre påfølgende deler. De forskjellige delene med tilhørende påstander kan ses i sin helhet i Tabell 1. Del 2 omhandlet matematikkangst og opplevelsene elevene har i forhold til matematikk og kalles *Dine opplevelser rundt matematikk*. Del 3 kalles *Ulike undervisningsmetoder* og fokuserte på noen måter å jobbe med matematikk på som, samarbeidslæring, digitale hjelpemidler og en til en undervisning og intervensjoner. Den neste delen handlet mer om angstdempende tiltak som ikke går direkte på undervisningen, men som fokuserer mer på det å styrke elevenes mentalitet eller redusere stresset de kanskje opplever før og under opplevelser tilknyttet matematikk. Dette er del 4 og navnesettes til *Ulike typer tilrettelegging*.

Matematikkangst ble målt ved bruk av den nevnte matematikkangstskalaen og omhandlet påstander knyttet til følelser man kan kjenne på i ulike matematiske situasjoner (Fennema & Sherman, 1976). Denne delen av spørreskjemaet inneholder åtte påstander og de er formulert på denne måten: «Jeg gruer meg til matematikktimene» (se Tabell 1). Deretter måtte elevene velge mellom svaralternativene: alltid – ofte – av og til – sjeldent og aldri. Under del 3 og 4 fikk elevene presentert tre påstander under hver underkategori, et eksempel på dette er samarbeidslæring. Her var de fem alternativene 1-5 hvor 1 står for *ikke enig* og 5 svarer til *helt enig*. Grunnen til at det er flere påstander under hver underkategori er for å sikre at alle de interessante variablene blir målt godt nok. Derfor er det lurt å bruke flere indikatorer. Indikatorene velges for å best mulig fange opp de valgte begrepene. Dette kalles operasjonalisering og gjøres for å sikre god begrepsvaliditet (Høgheim, 2020). Begrepsvaliditet handler om relasjonen mellom fenomenet som undersøkes og de konkrete dataene (Christoffersen & Johannessen, 2012, p. 24). Det går ut på å ha oversikt om hvorvidt det er samsvar mellom de teoretiske begrepene og de operasjonelle definisjonene, og vite om det som er ønskelig og målet for undersøkelsen er det som faktisk blir målt (Johannessen et al., 2021, p.

44). Variabelen mindfulness handler om hvordan elevene tror beroligende metoder ville hjulpet dem før matematikktimene. Ordet mindfulness brukes ikke i spørreskjemaet, men mer kjente ord som konsentrasjon, beroligende og pusting blir brukt.

3.4 Påstandene og deskriptiv statistikk

Dette delkapittelet presenterer relevante deskriptive analyser av de brukte variablene. Dette er en viktig del av begrunningen for videre valg av type analysemetoder og har også betydning for hvem resultatene kan sies å være gyldig for. I tillegg presenteres alle påstandene som var i spørreskjema med tilhørende kategorisering. Tabeller som presenterer utvalgsstørrelse, gjennomsnitt, median, variasjonsbredde, standardavvik og Cronbach`s Alfa vil bli fremstilt. I tillegg vil utvalgets normalitet bli kommentert.

Tabell 1 Oversikt over påstander og kategorisering i spørreskjemaet

Spørsmål nummer	Påstander	Kategori	
S_1	Jeg gruer meg til matematikktimene	<i>Matematikkangst</i>	
S_2	Jeg er redd for å presentere matematikk foran de andre elevene		
S_3	Jeg er redd for å stille spørsmål om matematikk høyt i klassen		
S_4	Jeg synes det går fint å svare på spørsmål fra læreren høyt i matematikktimene		
S_5	Jeg gruer meg til matematikkprøver		
S_6	Jeg føler meg rolig når jeg jobber med matematikk		
S_7	Når neste time er matematikk, blir jeg stressa eller urolig		
S_8	Tanken på å jobbe med matematikkoppgaver gjør meg urolig eller nervøs		
S_9	Jeg ønsker å samarbeide med andre i matematikktimene	<i>Samarbeid</i>	<i>Undervisningsmetoder</i>
S_10	Jeg synes at samarbeid gjør meg roligere i matematikken		
S_11	Jeg tror det å jobbe med andre kan gjøre meg stresset i matematikktimene		
S_12	Jeg blir roligere av å se filmer av matematikkundervisning på ipad enn i klasserommet	<i>Digitale hjelpemidler</i>	
S_13	Jeg skulle ønske vi jobbet mer med digitale verktøy i matematikken		
S_14	Jeg misliker å jobbe på nettbrett i matematikktimene		
S_15	Når læreren gjennomgår ting med bare meg i matematikken føler jeg meg roligere	<i>En til en undervisning</i>	
S_16	Jeg opplever å bli rolig når læreren forklarer noe eller støtter meg i matematikken på tomannshånd		
S_17	Jeg tror intensive kursperioder i ulike tema i matematikken ville vært bra for meg	<i>Intervensjoner</i>	
S_18	Jeg tror jeg ville blitt roligere av temakurs i ulike perioder i matematikken, i stedet for at man jobber med litt av alt		
S_19	Jeg tror hvis jeg hadde fått hjelp til å berolige meg selv før matematikktimene ville alt fungert bedre	<i>Mindfulness</i>	
S_20	Jeg tror fokus på rolig pusting og konsentrasjon på å være rolig kan hjelpe meg i matematikken		
S_21	Jeg tror det å skrive ned alt som bekymrer meg før matematikktimene vil kunne gjøre meg mindre stresset	<i>Følelser på ark</i>	
S_22	Jeg tror det å få ned uroen og bekymringene jeg har før matematikktimene på et ark vil kunne hjelpe meg		

3.4.1 Deskriptiv statistikk og normalitet

I dette avsnittet vil variablene gjennomgås, og deres deskriptive statistikk vil bli presentert. I tillegg vil resultat fra normalitets testene som er gjort presenteres.

Tabell 2 Oversikt over variablenes deskriptive statistikk

	N	M	Med	SD	Cronbach`s Alfa
Matematikkangst	531	2,53	2,50	0,88	0,87
<i>Lav</i>	237				
<i>Moderat</i>	231				
<i>Høy</i>	64				
Samarbeid	531	3,97	4,00	0,97	0,78
Digitale hjelpemidler	531	3,18	3,33	1,00	0,60
En til en undervisning	531	3,25	3,00	1,03	0,65
Intervensjoner	531	2,96	3,00	0,99	0,67
Mindfulness	531	2,56	2,50	1,13	0,63
Følelser på ark	531	2,01	2,00	1,03	0,70

N=antall, M=gjennomsnitt, Med=median, SD=standardavvik.

Det ble gjennomført en Kolmogorov-Smirnov test for å sjekke normaliteten for utvalget som helhet, og for de ulike gradene av matematikkangst ble p-verdi for alle $<0,001$. Dette betyr at mest sannsynlig er ikke datamaterialet normalfordelt. Selv om utvalget er tilsynelatende stort tyder det likevel på at utvalget ikke er helt normalfordelt. Hverken gruppen for lav, moderat eller høy grad av matematikkangst virker å være normalfordelt. Dette blir lagt til grunn for vurdering av hvilke tester som skal kjøres på utvalget. Det blir valgt tester som er ikke-parametriske (Cohen et al., 2018; Løvås, 2018).

Målingen av variabelen matematikkangst fastslår en Cronbach`s alfa på 0,87 (se Tabell 2) hvilket impliserer at variabelen har svært god reliabilitet, dette nivået for reliabilitet sies å være pålitelig (Taber, 2018). Det er benyttet åtte spørsmål for å belyse og undersøke denne variabelen (se Tabell 1). Tabell 2 viser at $M=2,53$ for variabelen matematikkangst og $SD=0,88$. $Med= 2,5$ og er nokså lik gjennomsnittet selv om utvalget ikke er helt normalfordelt. Dette tyder på at en

god del ikke opplever å kjenne på angst i møte med matematikk, mens andre definitivt kan kjenne på denne følelsen.

I tillegg til variabelen matematikkangst ble undervisningsmetoder undersøkt ved å bruke variablene samarbeid, en til en undervisning, digitale hjelpemidler og intervensjoner. Disse ble målt ved bruk av henholdsvis 2 og 3 spørsmål for hver variabel. Ser i Tabell 2 at Cronbach`s Alfa varierer litt for de forskjellige variablene, men at tallet ligger mellom 0,6 og 0,8. Dette tilsvarer et tilfredsstillende nivå for reliabilitet (Taber, 2018). Noe som tyder på at påstandene som ble benyttet målte samme fenomen. Det samme gjelder for de to metodene som ikke går direkte på undervisning, men som fungerer mer som en forebyggende tilrettelegging. Disse ble målt ved bruk av variablene mindfulness og følelser ned på ark, og her ble det benyttet to påstander for hver variabel i spørreskjemaet. Tabell 2 viser at også for disse variablene ligger Cronbach`s Alfa mellom 0,6 og 0,8 som tilsvarer et tilfredsstillende reliabilitetsnivå (Taber, 2018).

Når undersøkelsens videre resultater skal analyseres gjøres dette med bakgrunn i at hele utvalget blir sett på som ikke-normalfordelt og valg av metoder og analyser tas med dette som utgangspunkt.

3.5 Datainnsamling

Datainnsamlingsprosessen startet i desember 2022, da ble spørreskjemaet ferdigstilt og kontakt med rektorene på de aktuelle skolene ble opprettet. I januar 2023 ble informasjonsbrevet (se Vedlegg 1) sendt til de aktuelle lærerne og ble deretter delt ut til elevene. Dette fikk de med seg hjem noen dager før selve undersøkelsen. I midten av januar ble selve gjennomføringen av datainnsamlingen gjennomført. Spørreskjemaet ble gjennomført via nettskjema.no og det ble ikke bli samlet noen personopplysninger, derfor er ikke denne forskningen meldepliktig til NSD (Norsk senter for forskningsdata). Dataene kan heller ikke spores tilbake til enkeltpersoner på noe vis og de trengte ikke å registrere seg med noe navn eller e-post slik at dataene deres forblir anonymiserte (NSD, 2022). Derfor var det ikke behov for å sende inn søknad til NSD, men skolene og deltakerne ble likevel informert på forhånd om hva undersøkelsen handlet om og at den var anonym og frivillig. Av de fem skolene som ønsket å delta ble tre besøkt i forbindelse med gjennomføring av undersøkelsen. De to øvrige ønsket å gjennomføre undersøkelsene selv og mottok instruksjon for gjennomføring via mail. På skolene med fysisk oppmøte startet datainnsamlingen med en kort muntlig beskrivelse av undersøkelsen og at det var frivillig å delta. I tillegg framkom det både i brevet og muntlig informasjon om at undersøkelsen er

anonym. Muligheten for å gjennomgå å forklare begreper som kan være lurt å være trygge på før undersøkelsen skulle gjennomføres ble benyttet på skolene med fysisk tilstedeværelse, da særlig blant de yngste elevene. Etter hvert som informantene gjennomførte spørreskjemaet kom resultatene rett inn på nettskjema.no og på den måten kunne statistikken følges med etter hvert som flere klasser og skoler gjennomførte undersøkelsen.

3.6 Statistisk analyse

I denne studien ble analyseprogrammet SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) benyttet for videre dataanalyse. Når datainnsamlingen ble stengt, ble datamaterialet importert i programmet.

3.6.1 Grad av matematikkangst

Når variabelen matematikkangst skal ses i sammenheng med de andre variablene brukes en tredelt skala. Alle ble plassert i grad 1, 2 eller 3 avhengig av hvilken gjennomsnittsscore på matematikkangst de havnet på. De som fikk mellom 1-2,33 ble kategorisert på nivå 1 som er lav grad av matematikkangst. De som fikk mellom 2,34-3,67 ble kategorisert som moderat og de mellom 3,68-5,00 som høy grad av matematikkangst. Denne inndelingen er blant annet brukt i en artikkel av Bursal og Paznokas (2006). Så i videre resultatbeskrivelser og analyser blir de som havnet innenfor det første intervallet referert til som lav grad av matematikkangst. De som havnet i det andre intervallet som moderat og de innenfor det tredje intervallet refereres til som høy grad av matematikkangst.

Tabell 3 Inndeling av ulik grad av matematikkangst

Intervall	Grad av matematikkangst	Antall elever
1,00-2,33	Lav	237
2,34-2,67	Moderat	231
3,68-5,00	Høy	64

Tabell 3 viser at blant de 531 elevene var det 237 elever som hadde lav grad av matematikkangst (44,6 %), 231 elever havnet innenfor moderat grad av matematikkangst (43,3 %), og tilslutt havnet 64 elever på høy grad av matematikkangst (12,1%).

3.6.2 Ikke parametriske analyse

Som nevnt i avsnitt 3.4.1 tas det utgangspunkt i at datamaterialet ikke er normalfordelt. Når det da skal undersøkes om det er noen forskjeller i hvordan elever med ulik grad av matematikkangst prefererer de ulike undervisnings- og tilretteleggingsmetodene faller

metodevalget på Kruskal-Wallis. Bakgrunnen for denne metoden er at alle observasjonene sorteres i stigende rekkefølge, og det beregnes en rekkefølgesum. Dette gjøres for alle gruppene og dersom nullhypotesen stemmer og er sann vil denne rekkefølgesummen være tilnærmet lik forventning. Nullhypotesen handler om like medianer, det er ingen forskjell mellom gruppene som undersøkes (Løvås, 2018) . Dette gjøres automatisk i SPSS.

3.7 Kvalitetssikring av målingene

Selv om det blir gjort gode målinger og datainnsamlingen oppleves som vellykket betyr det ikke at funnene gjenspeiler selve virkeligheten, men bare representasjoner av den. Derfor er det viktig å reflektere rundt innsamlingen og datamaterialet med hensyn til relevans og gyldighet (Johannessen et al., 2021).

3.7.1 Validitet

Validitet betyr gyldighet og handler om hvor godt de innsamlede dataene representerer fenomenet som undersøkes. Det finnes flere typer validitet: begrepsvaliditet, intern og ytre validitet (Johannessen et al., 2021). Dette innebærer at når spørreundersøkelsen er ferdig må spørsmålene gjennomgås og gjerne testes på noen for å se om de brukte begrepene oppfattes slik som ønsket. Dette er for å sikre at undersøkelsen måler det som er ønskelig. Dette ble nevnt som operasjonalisering i avsnitt 3.3.3. Dette er et arbeid som gjøres før selve undersøkelsen når jobben med å gjøre det som skal forskes på målbart pågår. Dette er et kvalitativt arbeid som gjøres ved å vurdere grad av validitet. Her brukes ikke statistikk, men undersøkelser og vurderinger av valgte indikatorer(påstander) gjennomføres for å sjekke at de måler ønskede variabler. I dette arbeidet er det sentralt å bruke teori og begrepsdefinisjoner (Høgheim, 2020). Et tiltak som ble gjort for å bedre validiteten i denne oppgaven var deling av informasjon og forståelsen av en del begreper der jeg var fysisk tilgjengelig. Variablene i denne oppgaven er i hovedsak kontinuerlige og disse har ingen tydelig øvre og nede grense og kalles for kvantitative variabler. Dette er den ene delen av operasjonaliseringen, som handler om å finne gode indikatorer. I tillegg som nevnt i avsnitt 3.3.2 må det lages gode svaralternativer som fungerer godt som målestokk (Høgheim, 2020). Feil og mulige trusler mot begrepsvaliditet er delt i tilfeldige- og systematiske feil. Tilfeldige feil regnes som flaks eller uflaks, og er noe som kan påvirke målingen tilfeldig. Det antas at etter hvert som det måles vil det balanseres hvor mye flaks og uflaks som forekommer slik at det til slutt går opp i opp. Som nevnt i avsnitt 3.3.1 var utvalget for denne studien ganske stort og derfor kan det antas at slike tilfeldige feil mest sannsynlig er ok, da de vil utjevne hverandre. Eksempelvis består kanskje utvalget av like mange som er i godt som i dårlig humør slik at disse feilkildene ikke får noen påvirkning, men

de nulles ut av hverandre og derfor vil det ikke føre til noen stor skjev effekt på totalresultatet (Nyeng, 2012). Spørsmålsrekkefølge og lengde på skjemaet bør vurderes slik at sjansene for respons- og rekkefølgebias minimeres. Dette handler om hvordan respondentene kan svare på spørsmålene ut fra andre faktorer enn de som ønskes målt, som for eksempel at informanten blir ukonsentrert, svarer slik man tror en kvinne bør svare og lignende. Det ble gjentatt flere ganger når undersøkelsene ble gjennomført at elevene bare skulle prøv å svare det som passet best, og at alt er anonymt, slik at de forhåpentligvis skulle svare så ærlig som mulig. Lengden på skjemaet ble også ansett som overkommelig sett i forhold til alderen på elevene i utvalget, men det kan ikke utelukkes at noen syntes det for eksempel var for langt og ikke svarte fullverdig av den grunn. Det opplevdes derimot som om de fleste klassene var godt forberedt og forstod hensikten med å gjennomføre undersøkelsen på best mulig måte.

Systematiske feil derimot er når det gjøres noe i målingene hver gang som gjør at det blir feil (Høgheim, 2020). For eksempel at indikatoren som brukes ikke måler den variabelen som den skal måle, og på den måten måles kanskje noe helt annet en grad av matematikkangst, som var meningen. Denne typen systematiske feil kalles irrelevans. Et annet eksempel på en systematisk feil som kan oppstå er underrepresentering. Som handler om at ikke hele begrepet matematikkangst lykkes i å dekkes for eksempel. Siden det å fange opp alt ikke er mulig, er det viktig å vurdere antall indikatorer som trengs for å måle en variabel så godt som mulig (Høgheim, 2020). I denne studien ble det derfor brukt minst 2 indikatorer (påstander) per variabel for å redusere sjansen for systematiske feil.

I tillegg til begrepsvaliditet må indre og ytre validitet vurderes. Indre validitet handler om hvor sikre man kan være på de slutningene som tas. Som forsker må også andre alternative tolkninger av det som framkommer som resultat utelukkes (Høgheim, 2020). Dette er noe som må vurderes og tenkes på før konklusjonen skal tas. Slik at det ikke er andre variabler enn de som i utgangspunktet skulle bli målt som egentlig forklarer eventuelle forskjeller som ble funnet. Ytre validitet handler om generalisering av resultatene og om hvor sant resultatet egentlig er. Dette må vurderes og blant annet må antall deltakere, representativitet i utvalget tenkes godt gjennom for å sikre god ytre validitet (Kleven et al., 2011). Ytre validitet vil bli drøftet som en avslutning på diskusjonskapitlet mot slutten av oppgaven.

Ved kvantitativt arbeid er også statistisk validitet sentralt. Denne typen validitet ser på om de innsamlede funnene er verdt å tolke og verdt å snakke om (Høgheim, 2020). For å tallfeste statistisk validitet må sammenhengene eller forskjellene som framkommer av undersøkelsen

studies, for å se om funnene er signifikante eller ikke. Signifikans sier noe om hvor sikre man kan være på at det som er observert ikke skyldes en tilfeldighet. Oppnår resultatene de satte kravene for signifikans er de verdt å tolke (Høgheim, 2020). Det er også en forutsetning for å oppnå god ytre validitet at resultatene som framkommer er av en viss betydning. Noe som vil være enklere med store utvalg (Lund et al., 2006). Det kan også oppstå feil når man skal trekke en statistisk konklusjon fra et datamateriale. Siden det i denne studien ble gjennomført hypotesetesting er det mulighet for at type I- og type II-feil kan oppstå ifølge Johannessen med flere (2021). Type I-feil innebærer at en forkaster en sann nullhypotese, mens en type II-feil er når en feil nullhypotese beholdes, og for å minske sjansene for slike feil må det brukes et konfidensintervall som gir en god balanse mellom disse feilene (Johannessen et al., 2021). En vanlig strategi når slike statistiske undersøkelser blir gjort er å bruke et 95 % konfidensintervall i samfunnsvitenskapelig forskning. Det medfører at vi skal bruke et 5 % konfidensnivå (Cohen et al., 2018). Dette skal i mange tilfeller være et alternativ som gir en rimelig balanse mellom type I- og type II-feil (Johannessen et al., 2021).

Etterprøvbarhet er også et sentralt begrep i forhold til validitet. Det må vurderes om måten undersøkelsen gjennomføres på er av en slik art at de samme resultatene kan reproduseres av andre i ettertid. For at dette skal være mulig må det beskrives hvordan resultatene er framkommet og hvilke metoder som er brukt, slik at det blir mulig for andre å kontrollere og gjøre det samme på nytt. Mestres dette vil også muligheten for å sikre indre validitet øke. I denne studien ble resultatene fra nettskjema overført direkte inn i SPSS, hvor datamaterialet ble «vasket» som nevnt i avsnitt 3.3.1. Deretter startet kategoriseringen og analysene.

3.7.2 Reliabilitet

Reliabilitet handler om pålitelighet og handler om hvor treffsikre målinger som er gjort. Det går på utføring av målingene og eventuelle feilmarginer må oppgis (Dalland & Keeping, 2020). Reliabilitet kan knyttes til begrepsvaliditet som nevnt i forrige avsnitt og handler om kontroll på eventuelle tilfeldige målefeil. Reliabilitet på kvantitative data kan måles ved å se på Cronbachs alfa, dette kan gjøres i SPSS. Cronbachs alfa måler den statistiske sammenhengen mellom de spørsmålene som er brukt til å måle det samme begrepet og reliabiliteten er en plass mellom 0 og 1 (Høgheim, 2020), der et resultat over 0,6 blir sett på som tilfredsstillende (Taber, 2018).

Ser i Tabell 2 at kategorien matematikkangst har høyest Cronbach`s Alfa med 0,87 noe som tilsvarer en pålitelig måling (Taber, 2018). Mye av grunnen til dette kan være at kategorien har

blitt målt ved bruk av åtte påstander og måleinstrumentet som er tatt utgangspunkt i, Mathematics Anxiety Rating Scale (MARS) er et godt brukt og utviklet verktøy (Gilmore et al., 2018). Når det allerede finnes veletablerte verktøy som er godt utprøvde bør man ifølge Johannessen med flere (2011) bruke disse i stedet for å lage nye egne verktøy Dette vil være en fordel da slike skjema ofte må gjennomgå tester for både validitet og reliabilitet. En kan også plukke ut de spørsmålene som er mest relevant og tilpasse et allerede utprøvd verktøy for at det skal passe best til sin egen oppgave (Johannessen et al., 2011).

En av grunnene til at målingene for kategoriene undervisningsmetoder og tilretteleggingsmetoder får en litt dårligere Cronbach`s Alfa enn matematikkangst kan være at hver kategori bare består av to eller tre spørsmål. Spearman-Browns profetiformel påpeker at for hver lille økning i antall målinger så vil Cronbach`s Alfa også stige (Taber, 2018). Kategoriene digitale hjelpemidler, en til en undervisning, intervensjoner og mindfulness faller alle inn under kategorien moderat Cronbach`s Alfa, mens de to resterende følelser på ark og samarbeid havner på relativt høy reliabilitet (Taber, 2018). I tillegg er alle kategoriene unntatt matematikkangst undersøkt ved bruk av et måleinstrument som er designet selv med inspirasjon av andre så dette kan nok også ha en betydning.

I tillegg bør den interne reliabiliteten som går ut på om andre forskere har funnet lignende resultater som i denne studien tenkes gjennom (Johannessen et al., 2021). Det er derfor sentralt å hele tiden sammenligne og vurdere de resultatene denne studien kommer opp med i forhold til tidligere forskning.

3.7.3 Forskningsetikk

I tillegg til viktigheten av å være sikre på at målingene som er gjort har målt det som var intensjonen for undersøkelsene og fokus på å presentere eventuelle feilkilder, må temaet forskningsetikk berøres. Forskningsetikk omhandler verdier, normer og ordninger som både regulerer og vurderer vitenskapelig forskning. Etikken må være med forskeren hele veien fra planlegging til gjennomføring (Høgheim, 2020). I forskning er det viktig å forholde seg til forskningsetiske retningslinjer. Disse kan handle om informasjon, samtykke og anonymitet blant annet (Ringdal, 2013). I denne studien ble det sendt ut et informasjonsbrev til rektorene og lærerne på de aktuelle skolene, med tilhørende informasjonsbrev som de måtte sende hjem med elevene før gjennomføring av undersøkelsen. I brevet sto det litt om prosjektet, hvem som er ansvarlig og at det er frivillig å delta og at undersøkelsen er helt anonym, se vedlegg 1. Prinsippet om frivillighet ble også repetert muntlig ved de skolene jeg besøkte slik at elevene

ikke skulle føle seg presset. På den andre siden kan det ha vært utfordrende for elevene å si nei til deltagelse på skolene der undersøkelsen ble presentert ved fysisk tilstedeværelse. Samtidig kan digital gjennomføring av undersøkelsen ha gjort det enklere å frastå fra å delta uten å bli særlig lagt merke til. Spørreskjemaet er også presentert på en slik måte at elevene ikke skulle oppleve noe ubehag ved å svare på spørsmål om matematikkangst. Det står eksempelvis opplevelsen av matematikk i stedet for matematikkangst. Spørsmålene som handler om undervisnings- og tilretteleggingsmetoder er også forsøkt konstruert på en så skånsom måte som mulig, slik at det i størst mulig grad legger opp til at elevene ikke skal føle noe ubehag. Det er vanskelig å være helt sikker, da det å bli stilt spørsmål og følelser, hvor mye man gruer seg eller om hvor mye ubehag man kjenner på kan være ubehagelig for noen å svare på.

4 Resultater

I dette kapitlet vil innsamlet datamateriale presenteres i form av statistiske analyser og undersøkelsens resultater vil beskrives. Datamaterialet skal gi svar på følgende problemstilling: - Hvilke undervisnings- og tilretteleggingsmetoder foretrekkes blant elever med ulik grad av matematikkangst på 5.-10. trinn i Nordland? Analysene er styrt av oppgavens problemstilling og er gjennomført i SPSS. Innledningsvis presenteres valgt metode og en oversikt over hvilke resultater som er verdt å kommentere. Videre vil analyser med tilhørende relevante figurer og tabeller presenteres og resultatene av disse vil gjøres rede for.

4.1 Elevers preferering av undervisnings- og tilretteleggingsmetoder

Siden utvalget ble konstatert til ikke-normalfordelt i avsnitt 3.4.1, var det klart at det måtte gjennomføres en ikke-parametrisk test for å undersøke om det fantes noen forskjell mellom de aktuelle variablene (Cohen et al., 2018). Valget falt derfor på Kruskal-Wallis siden undersøkelsen går ut på å sjekke om det er forskjeller mellom flere enn to variabler og sammenligne medianene mellom gruppene (Løvås, 2018).

Tabell 4 Oversikt over nullhypoteser

	Nullhypoteser	P-verdi	Beslutning
1	Det er ingen forskjell i hvordan samarbeid prefereres som undervisningsmetode mellom de tre forskjellige gradene av matematikkangst blant elevene.	0,249	Behold nullhypotesen
2	Det er ingen forskjell i hvordan digitale hjelpemidler prefereres som undervisningsmetode mellom de tre forskjellige gradene av matematikkangst blant elevene.	0,088	Behold nullhypotesen
3	Det er ingen forskjell i hvordan en til en undervisning prefereres som undervisningsmetode mellom de tre forskjellige gradene av matematikkangst blant elevene.	0,799	Behold nullhypotesen
4	Det er ingen forskjell i hvordan intervensjoner prefereres som undervisningsmetode mellom de tre forskjellige gradene av matematikkangst blant elevene.	0,035	Forkast nullhypotesen
5	Det er ingen forskjell i hvordan mindfulness prefereres som tilretteleggingsmetode mellom de tre forskjellige gradene av matematikkangst blant elevene.	0,002	Forkast nullhypotesen
6	Det er ingen forskjell i hvordan følelser på ark prefereres som tilretteleggingsmetode mellom de tre forskjellige gradene av matematikkangst blant elevene.	0,004	Forkast nullhypotesen

Ut fra resultatene fra Kruskal-Wallis testen presentert i Tabell 4 ses ikke signifikante resultater for undervisningsmetodene: samarbeid, en til en undervisning og digitale hjelpemidler. For undervisningsmetoden intervensjon og tilretteleggingsmetodene mindfulness og følelser på ark resulterte derimot Kruskal-Wallis testen i signifikante forskjeller (se Tabell 4). I videre avsnitt vil det gås mer i detalj på alle nevnte variablene og de tilhørende resultatene.

4.1.1 Samarbeid

Resultatet for undervisningsmetoden samarbeid på Kruskal-Wallis testen viste seg ikke å være signifikant med $p=0,249 > 0,05$ (se Tabell 4). Dette vitner om at det ikke var klare variasjoner

mellom hvor mye eller lite undervisningsmetoden ble foretrukket sett ut fra grad av matematikkangst. For ønsket og tro på metoden samarbeid var $M=3,97$, $SD=0,97$ og $Med=4,00$ (se Tabell 2). Det betyr at totalt sett er det flere som har tro på metoden samarbeid og tror det vil fungere bra for dem, enn elever som misliker eller ikke har tro på metoden.

Tabell 5 Fordeling grad matematikkangst på metoden samarbeid

Grad av matematikkangst	N	M	Med	SD
MA_1	237	4,00	4,00	0,92
MA_2	231	4,02	4,33	0,93
MA_3	64	3,68	4,00	1,22

N =antall, M =gjennomsnitt, Med =median, SD =standardavvik

Tabell 5 viser at gjennomsnittlig preferanse av samarbeid øker fra grad 1($M=4,00$) til grad 2($M=4,02$) for deretter å synke til grad 3($M=3,68$). Dette indikerer at gruppen med moderat grad av matematikkangst er mest glad i samarbeid og at ønske om å samarbeide ikke er like stort for de med høy grad. Tallet er ganske høyt sammenlignet med mange av de andre og med tanke på at intervallene går mellom 1-5 så alt i alt tyder det på at samarbeid er en metode mange har tro på. Medianen øker fra grad 1($Med=4,00$) til grad 2 ($Med=4,33$), for deretter å synke til $Med=4$ igjen for grad 3. Dette tyder på at samarbeid er en metode de fleste foretrekker i nokså høy grad, men at det er de i moderat angstgruppe som har høyest ønske om bruk av metoden. Resultatene viser at det er de med høy grad av matematikkangst som i lavest grad preferer metoden, selv om også de har et ganske høyt snitt, men som nevnt er ingen av disse forskjellene signifikante.

4.1.2 Digitale hjelpemidler

Resultatet fra Kruskal-Wallis testen for undervisningsmetoden digitale hjelpemidler viste seg ikke å være signifikant med en $p=0,088 > 0,05$ (se Tabell 4). Dette innebærer at det ikke var klare forskjeller mellom hvor mye eller lite undervisningsmetoden ble foretrukket sett ut fra hvilken grad av matematikkangst elevene hadde. For ønsket og tro på metoden digitale hjelpemidler understreker Tabell 2 at $M=3,18$, $SD=1,00$ og $Med=3,33$. Det betyr at når utvalget ses på som en helhet, er det flere som har tro på metoden digitale hjelpemidler og ønsker å bruke den og tror det vil fungere bra for dem, enn elever som misliker eller ikke har tro på metoden. Sammenlignet med samarbeid i forrige avsnitt er derimot gjennomsnittet lavere.

Tabell 6 Fordeling grad matematikkangst på metoden digitale hjelpemidler

Grad av matematikkangst	N	M	Med	SD
MA_1	237	3,13	3,33	0,99
MA_2	231	3,28	3,33	0,99
MA_3	64	3,04	2,83	1,09

N=antall, M=gjennomsnitt, Med=median, SD=standardavvik

Tabell 6 fastslår at gjennomsnittlig preferanse av digitale hjelpemidler øker fra grad 1 (M=3,13) til grad 2 (M=3,28) for deretter å synke til M=3,04 for grad 3. Med=3,33 og er lik for grad 1 og 2 mens den for grad 3 reduseres til Med=2,83. Dette indikerer at gruppen med moderat grad av matematikkangst også i størst grad foretrekker digitale hjelpemidler slik som med samarbeid, og at troa på metoden digitale hjelpemidler ikke er like stor for de med høy grad. Forskjellene er like store som for metoden samarbeid, men med et lavere gjennomsnitt. Likevel viser resultatene at tallene er ganske høye med tanke på at intervallene går mellom 1-5.

Resultatene tyder på at digitale hjelpemidler er en metode som en del foretrekker i nokså høy grad, men at det er de i moderat angstgruppe som har høyest ønske om bruk av metoden. Det kan også se ut som at de med høy grad av matematikkangst er de som i lavest grad preferer metoden, men som nevnt er ingen av disse forskjellene signifikante.

4.1.3 En til en undervisning

Resultatet fra Kruskal-Wallis testen for undervisningsmetoden en til en undervisning, viste seg ikke å være signifikante med $p=0,799 > 0,05$ (se Tabell 4). Det betyr at det ikke var signifikante forskjeller mellom hvor mye eller lite metoden ble foretrukket, når det ble tatt hensyn til hvilken grad av matematikkangst elevene har. Gjennomsnittlig ønske og tro på metoden en til en undervisning er M=3,25, SD=1,03 og Med=3,00 (se Tabell 2). Det vil si at når hele utvalget blir studert er det flere som har tro på undervisningsmetoden en til en undervisning og ønsker å bruke den, og tror det vil fungere bra for dem, enn elever som misliker eller ikke har tro på metoden. Sammenlignet med samarbeid i foregående avsnitt er gjennomsnittet og medianen lavere.

Tabell 7 Fordeling grad matematikkangst på metoden en til en undervisning

Grad av matematikkangst	N	M	Med	SD
MA_1	237	3,22	3,00	1,03
MA_2	231	3,28	3,00	1,03
MA_3	64	3,28	3,50	1,05

N=antall, M=gjennomsnitt, Med=median, SD=standardavvik

Tabell 7 viser at gjennomsnittlig preferanse av en til en undervisning øker fra grad 1(M=3,22) til grad 2(M=3,28). Deretter holder gjennomsnittet seg stabilt til grad 3. Medianen er lik for grad 1 og grad 2(Med=3,00), men øker til grad 3(Med=3,50). Dette indikerer at gruppen med moderat og høy grad av matematikkangst er mest glad i og har tro på en til en undervisning, men det er marginale forskjeller. Tallene er ganske moderat høye med tanke på at intervallene går mellom 1-5. Elevene i moderat og høy angstgruppe ser ut til å ha høyest ønske om bruk av metoden, men forskjellene er små, og som nevnt er ingen av disse forskjellene signifikante.

4.1.4 Intervensjoner

Variabelen om intervensjoner går på hvordan elevene tror de vil oppleve og ha nytte av mer intensive tema/kursperioder heller enn hurtige temabytter i matematikken. Som vist i Tabell 2 er M= 2,96 og SD=0,99, noe som tyder på at elevene i snitt er litt mer positive enn negative til et slikt intervensjonsopplegg. Med=3,00 for intervensjoner, noe som indikerer at den ligger ganske nært opp mot gjennomsnittet. Sammenlignet med de foregående metodene er snittet lavere, noe som indikerer at metoden ikke er den som blir høyest foretrukket, når alle elevene ses under ett.

Resultatene av Kruskal-Wallis testen viste i Tabell 4 at $p=0,035 < 0,05$, noe som impliserer at nullhypotesen om at det er ingen forskjell i hvordan intervensjoner prefereres som undervisningsmetode mellom de tre forskjellige gradene av matematikkangst blant elevene, kan forkastes. Det resulterer i at den alternative hypotesen om at det er en forskjell beholdes. Det vil si at med 95 % sikkerhet kan en si at dette stemmer og at resultatet ikke har oppstått på grunn av tilfeldigheter (Løvås, 2018).

Tabell 8 Fordeling grad matematikkangst på metoden intervensjoner

Grad av matematikkangst	N	M	Med	SD
MA_1	237	2,86	3,00	1,09
MA_2	231	3,01	3,00	0,89
MA_3	64	3,16	3,00	0,96

N=antall, M=gjennomsnitt, Med=median, SD=standardavvik

Tabell 8 viser at gjennomsnittlig preferanse for intervensjoner øker fra grad 1(M=2,86) til grad 2(M=3,01) for deretter å øke videre til M=3,16 for grad 3. Dette indikerer at jo høyere grad av matematikkangst du har, jo mer foretrekker du bruk av undervisningsmetoden intervensjoner. Med=3,00 for alle gradene så det tyder på at det ikke er så store ulikheter. Tallene er ganske moderat høye med tanke på at intervallene går mellom 1-5. Elever med lavt nivå av matematikkangst preferer intervensjoner i noe mindre grad enn de med moderat og særlig de med høyt nivå.

Tabell 9 Parvis sammenligning av grad av matematikkangst og intervensjoner

Grad av matematikkangst som sammenlignes	Teststatistikk	Standardfeil	Standard teststatistikk (H)	P-verdi
MA_1-MA_2	-22,78	13,93	-1,71	0,088
MA_1-MA_3	-50,72	21,19	-2,39	0,017
MA_2-MA_3	-26,94	21,26	-1,27	0,205

Hver rad tester nullhypotesen for begge gradene av matematikkangst som sammenlignes. Asymptotisk signifikans (2-sidet test) vises. Signifikansnivå er 0,050.

Selv om det er noe forskjell mellom alle gruppene er det bare forskjellen mellom de med lavt- og høyt nivå av matematikkangst som er signifikant med (H=-2,39, $p=0,017 < 0,05$) (se Tabell 9). Det betyr at forskjellen mellom de med lavt og høyt nivå og hvordan de preferer intervensjoner er signifikant på konfidensnivå 95 %. Vi kan med 95 % sikkerhet si at dette er et resultat som ikke er kommet frem av tilfeldigheter (Løvås, 2018).

4.1.5 Mindfulness

Variabelen mindfulness handler om hvordan elevene tror beroligende metoder ville hjulpet dem. Resultatene som er presentert i Tabell 2 framhever at gjennomsnittet for hvor mye metoden blir preferert av elevene er på M=2,56 med et standardavvik på 1,13. Det ser ut som

at det er et gjennomsnittlig moderat ønske om bruk av metoden når det ikke tas hensyn til grad av matematikkangst. Medianen er på 2,5 som er nokså likt gjennomsnittet både for metoden, men også for variabelen i spørreskjemaet.

Resultatene av Kruskal-wallis testen viser i Tabell 4 at $p=0,02 < 0,05$, noe som indikerer at nullhypotesen om at det er ingen forskjell i hvordan mindfulness prefereres som tilretteleggingsmetode mellom de tre forskjellige gradene av matematikkangst blant elevene, kan forkastes. Det medfører at med 95 % sikkerhet kan en ut fra disse resultatene si at det er en forskjell her som ikke skyldes tilfeldigheter (Løvås, 2018). Det taler for at den alternative hypotesen som sier at det er en forskjell på hvordan elevene prefererer bruk av tilretteleggingsmetoden mindfulness når man ser på de ulike gradene elevene har av matematikkangst.

Tabell 10 Fordeling grad matematikkangst på metoden mindfulness

Grad av matematikkangst	N	M	Med	SD
MA_1	237	2,39	2,50	1,18
MA_2	231	2,75	3,00	1,08
MA_3	64	2,50	2,50	1,06

N=antall, M=gjennomsnitt, Med=median, SD=standardavvik

Tabell 10 angir at gjennomsnittlig preferanse for mindfulness øker fra grad 1 ($M=2,39$) til grad 2 ($M=2,75$) for deretter å avta videre til $M=2,50$ for grad 3. Medianen øker fra Grad 1 ($Med=2,50$) til grad 2 ($Med=3,00$), for deretter å avta til grad 3 ($Med=2,5$). Dette indikerer at det er de med moderat grad av matematikkangst som i størst grad foretrekker bruk av metoden mindfulness. Tallene er ganske moderate og gjennomsnittlige med tanke på at intervallene går mellom 1-5.

Som vist i Tabell 10 er elever med lavt nivå av matematikkangst gruppen som i minst grad foretrekker og har tro på metoden mindfulness. Elever med moderat grad av matematikkangst er de som i høyest grad preferer metoden. Elevene med høy grad av matematikkangst ser ut til å foretrekke metoden mer enn de med lavt nivå, men lavere enn de med moderat.

Tabell 11 Parvis sammenligning av grad av matematikkangst og mindfulness

Grad av matematikkangst som sammenlignes	Teststatistikk	Standardfeil	Standard teststatistikk (H)	P-verdi
MA_1-MA_2	-16,51	21,35	-0,77	0,439
MA_1-MA_3	-49,09	14,03	-3,50	0,000
MA_2-MA_3	32,58	21,42	1,52	0,128

Hver rad tester nullhypotesen for begge gradene av matematikkangst som sammenlignes. Asymptotisk signifikans (2-sidet test) vises. Signifikansnivå er 0,050.

Tabell 11 angir at det bare er forskjellen mellom de med lavt- og høyt nivå av matematikkangst som er signifikant ($H=-3,50$, $p<0,001$). Noe som resulterer i at vi med 95 % sikkerhet vet at denne forskjellen ikke forekommer av tilfeldigheter.

4.1.6 Følelser på ark

Variabelen følelser på ark handler om elevenes ønske om bruk og tro på metoden om å skrive ned følelsene de kjenner på før de skal i gang med matematikk. Tabell 2 viser at det er flest elever som ikke ønsker denne metoden og at $M=2,01$, $SD=1,03$. Dette vitner om at det er flere som ikke har tro på metoden enn de som har tro, gjennomsnittlig. $Med=2,00$ når alle elevene studeres under ett, uten å ta hensyn til grad av matematikkangst.

Resultatet fra Kruskal-wallis som vises i Tabell 4 antyder at $p=0,04<0,05$ noe som medfører at nullhypotesen om at det er ingen forskjell i hvordan følelser på ark prefereres som tilretteleggingsmetode mellom de tre forskjellige gradene av matematikkangst blant elevene, kan forkastes. Den alternative hypotesen om at det er en forskjell blir beholdt. Det betyr at en med 95 % sikkerhet kan si at denne forskjellen ikke har oppstått på grunn av tilfeldigheter (Løvås, 2018).

Tabell 12 Fordeling grad matematikkangst på metoden følelser på ark

Grad av matematikkangst	N	M	Med	SD
MA_1	237	1,88	1,50	1,04
MA_2	231	2,14	2,00	1,02
MA_3	64	2,05	2,00	1,06

N =antall, M =gjennomsnitt, Med =median, SD =standardavvik

Tabell 12 viser at gjennomsnittlig preferanse for følelser på ark øker fra grad 1 ($M=1,88$) til grad 2 ($M=2,14$) for deretter å avta videre til $M=2,05$ for grad 3. Medianen øker fra 1,50 fra grad 1

for å deretter være stabil på 2,00 for både grad 2 og 3. Dette indikerer at det er de med moderat grad av matematikkangst som i størst grad foretrekker bruk av metoden følelser på ark, likt som for mindfulness. Tallene er ganske lave sammenlignet med de andre og med tanke på at intervallene går mellom 1-5.

Som vist i Tabell 12 er det elevene med lav grad av matematikkangst som i lavest grad preferer metoden følelser på ark. Elever med moderat grad er de som foretrekker metoden i størst grad, mens de med høy grad av matematikkangst ser ut til å foretrekke metoden litt høyere enn de med lav grad, men lavere enn de med moderat. Dette ligner mye på resultatene for metoden mindfulness.

Tabell 13 Parvis sammenligning av grad av matematikkangst og følelser på ark

Grad av matematikkangst som sammenlignes	Teststatistikk	Standardfeil	Standard teststatistikk (H)	P-verdi
MA_1-MA_2	-30,09	21,01	-1,43	0,152
MA_1-MA_3	-45,41	13,81	-3,29	0,001
MA_2-MA_3	15,32	21,08	0,73	0,467

Hver rad tester nullhypotesen for begge gradene av matematikkangst som sammenlignes. Asymptotisk signifikans (2-sidet test) vises. Signifikansnivå er 0,050.

Resultatene vist i Tabell 13 konstaterer at det er bare forskjellen mellom de med lav- og moderat grad av matematikkangst som er signifikant med (H=-3,29, $p < 0,001$). Dette forteller at vi med 95 % sikkerhet kan si at denne forskjellen ikke forekommer på grunn av tilfeldigheter (Løvås, 2018).

Resultatene viser at det er statistisk signifikante forskjeller på hvordan undervisningsmetoden intervensjoner og tilretteleggingsmetodene mindfulness og følelser på ark foretrekkes når grad av matematikkangst blant elevene blir differensiert. For alle disse tre metodene er det forskjellen mellom lav- og høy grad av matematikkangst som er signifikant. For intervensjoner er de med høy grad mest positiv til metoden, mens for mindfulness og følelser på ark er det de med moderat grad som er mest positiv, men de med høy grad er mer positiv enn de med lav grad.

4.2 Undervisnings- og tilretteleggingsmetoder innenfor hver grad av matematikkangst

I dette avsnittet blir det presentert funn som markerer hvordan de med ulik grad av matematikkangst har foretrukket de forskjellige metodene. Det blir sett på om det er forskjeller

mellom hvor mye metodene er ønsket og dette blir gjort ved å se på en og en grad av matematikkangst av gangen. Dette for å gi et mer detaljert innblikk i hva resultatene forteller oss, og hva som kan gjøres med de videre.

Tabell 14 Oversikt over hvordan de med ulik grad av matematikkangst har foretrukket undervisnings- og tilretteleggingsmetodene

		Undervisningsmetoder				Tilretteleggingsmetoder	
Deskriptiv statistikk for ulik grad av MA		<i>Samarbeid</i>	<i>Digitale hjelpemidler</i>	<i>En til en undervisning</i>	<i>Intervensjoner</i>	<i>Mindfulness</i>	<i>Følelser på ark</i>
Lav	M	4,00	3,13	3,22	2,86	2,39	1,88
	Med	4,00	3,33	3,00	3,00	2,50	1,50
	SD	0,92	0,99	1,03	1,09	1,18	1,04
Moderat	M	4,02	3,28	3,28	3,01	2,75	2,14
	Med	4,33	3,33	3,00	3,00	3,00	2,00
	SD	0,93	0,99	1,03	0,89	1,08	1,02
Høy	M	3,68	3,04	3,28	3,16	2,50	2,05
	Med	4,00	2,83	3,50	3,00	2,50	2,00
	SD	1,22	1,09	1,05	0,96	1,06	1,06

MA=matematikkangst, N=antall, M=gjennomsnitt, Med=median, SD=standardavvik

4.2.1 Lav grad

Tabell 14 viser at det er samarbeid som er mest populært blant elevene med lav grad av matematikkangst, deretter kommer en til en undervisning, og tilslutt kommer digitale hjelpemidler og intervensjoner. Det ble gjort en parvis sammenligning for å undersøke om forskjellene var signifikante, innad i gruppen.

Tabell 15 Parvis sammenligning mellom undervisningsmetodene for lav grad av matematikkangst

Metode sammenlignet	Test statistikk	Standard test statistikk (Z)	P-verdi
<i>Intervensjon-Digitale hjelpemidler</i>	0,331	2,793	0,005
<i>Intervensjon-En til en undervisning</i>	0,414	3,487	0,000
<i>Intervensjon-Samarbeid</i>	1,323	11,154	0,000
<i>Digitale hjelpemidler-En til en undervisning</i>	-0,082	-0,694	0,488
<i>Digitale hjelpemidler-Samarbeid</i>	0,992	8,361	0,000
<i>En til en undervisning-Samarbeid</i>	0,909	7,667	0,000

Hver rad tester nullhypotesen om at metode 1- og metode 2-fordelingene er de samme. Asymptotiske signifikanser (2-sidige tester) vises. Signifikansnivået er 0,05.

Det framkommer av Tabell 15 at alle forskjellene utenom mellom digitale hjelpemidler og en til en undervisning er signifikante med $p < 0,05$. Det betyr at når alle de med lav grad av matematikkangst ses under ett, er det tydelige forskjeller i hvordan de foretrekker og graderer bruken av de ulike undervisningsmetodene. Forskjellen mellom intervensjon og -digitale hjelpemidler, -en til en undervisning og -samarbeid er signifikant ($Z=2,79$, $p < 0,05$; $Z=3,49$, $p < 0,05$ og $Z=11,15$, $p < 0,05$). Vedrørende forskjellen mellom digitale hjelpemidler og samarbeid er den signifikant med $Z=8,36$ og $p < 0,05$, det samme gjelder mellom en til en undervisning og samarbeid hvor forskjellen er signifikant med $Z=7,67$ og $p < 0,05$.

Vedrørende tilretteleggingsmetodene ser en i Tabell 14 at det er mindfulness som skiller seg ut blant elevene med lav grad av matematikkangst. Det ble gjort en parvis sammenligning for å se om disse forskjellene var signifikante, innad i gruppen.

Tabell 16 Parvis sammenligning mellom tilretteleggingsmetodene for lav grad av matematikkangst

Related-Samples Wilcoxon Signed Rank Test	
<i>Test statistikk</i>	2151,00
<i>Standardfeil</i>	518,67
<i>Standard test statistikk (Z)</i>	-6,48
<i>Asymptotisk signifikant (2-sidet test)</i>	0,00

Ser at «Related-Samples Wilcoxon Signed Rank test» viste at det er signifikant forskjell mellom median og differansen og 0 med $Z=-6,48$, $p<0,00$ (se Tabell 16). Noe som betyr at elevene med lav grad av matematikkangst konsekvent foretrekker mindfulness over følelser på ark.

4.2.2 Moderat grad av matematikkangst

Resultatene oppsummert i Tabell 14 understreker at det er samarbeid som er mest populært blant de med moderat grad av matematikkangst, deretter kommer digitale hjelpemidler, en til en undervisning og til slutt kommer intervensjoner. Denne fordelingen er ganske lik med de som har lav grad av matematikkangst. Det ble gjennomført en parvis sammenligning for å se om forskjellene var signifikante, innad i gruppen.

Tabell 17 Parvis sammenligning mellom undervisningsmetodene for moderat grad av matematikkangst

Metode sammenlignet	Test statistikk	Standard test statistikk (Z)	P-verdi
<i>Intervensjon-Digitale hjelpemidler</i>	0,337	2,799	0,005
<i>Intervensjon-En til en undervisning</i>	0,372	3,088	0,002
<i>Intervensjon-Samarbeid</i>	1,257	10,437	0,000
<i>Digitale hjelpemidler-En til en undervisning</i>	-0,035	-0,289	0,773
<i>Digitale hjelpemidler-Samarbeid</i>	0,920	7,638	0,000
<i>En til en undervisning-Samarbeid</i>	0,885	7,350	0,000

Hver rad tester nullhypotesen om at metode 1- og metode 2-fordelingene er de samme. Asymptotiske signifikanser (2-sidige tester) vises. Signifikansnivået er 0,05.

Tabell 17 presenterer at alle resultatene med unntak av digitale hjelpemidler og en til en undervisning er signifikante og betyr at det er forskjell i hvordan elevene med moderat grad av matematikkangst har foretrukket og rangert undervisningsmetodene. Ser at forskjell mellom intervensjon og digitale hjelpemidler, en til en undervisning og samarbeid er signifikant med $Z=2,80$, $Z=3,09$ og $Z=10,44$ med $p<0,05$. Forskjellen mellom samarbeid og digitale hjelpemidler og en til en undervisning er signifikant med $Z=7,64$ og $Z=7,35$ med $p<0,05$ (se Tabell 17).

Vedrørende tilretteleggingsmetodene oppsummert i Tabell 14 er det mindfulness som skiller seg ut blant elevene med moderat grad av matematikkangst. For å vurdere om disse forskjellene var signifikante ble det innad i gruppen gjennomført en parvis sammenligning.

Tabell 18 Parvis sammenligning mellom tilretteleggingsmetodene for moderat grad av matematikkangst

Related-Samples Wilcoxon Signed Rank Test	
Test statistikk	2302,00
Standardfeil	620,49
Standard test statistikk (Z)	-7,59
Asymptotisk signifikans (2-sidet test)	0,00

«Related-Samples Wilcoxon Signed Rank test» viste at det er signifikant forskjell mellom median og differansen og 0 ($Z=-7,59$, $p=0,00<0,05$, se Tabell 18). Noe som betyr at elevene med moderat grad av matematikkangst konsekvent foretrekker mindfulness over følelser på ark.

4.2.3 Høy grad av matematikkangst

Som vist i Tabell 14 er det samarbeid som også er mest populært blant de med høy grad av matematikkangst. Deretter kommer en til en undervisning, så kommer intervensjoner og til slutt digitale hjelpemidler. For å undersøke signifikans til disse forskjellene kjøres en parvis sammenligning innad i gruppen.

Tabell 19 Parvis sammenligning mellom undervisningsmetodene for høy grad av matematikkangst

Metode sammenlignet	Test statistikk	Standard test statistikk (Z)	P-verdi
Intervensjon-Digitale hjelpemidler	-0,148	-0,650	0,515
Intervensjon-En til en undervisning	-0,344	-1,506	0,132
Intervensjon-Samarbeid	0,789	3,457	0,001
Digitale hjelpemidler-En til en undervisning	0,195	0,856	0,392
Digitale hjelpemidler-Samarbeid	0,641	2,807	0,005
En til en undervisning-Samarbeid	0,445	1,951	0,051

Hver rad tester nullhypotesen om at metode 1- og metode 2-fordelingene er de samme. Asymptotiske signifikanser (2-sidige tester) vises. Signifikansnivået er 0,05.

Tabell 19 viser at det bare er forskjellene mellom samarbeid og intervensjoner ($Z=3,457$, $p=0,001<0,05$) og samarbeid og digitale hjelpemidler ($Z=2,807$, $p=0,005<0,05$) som er signifikante. Dette resultatet skiller seg litt ut fra de to andre gradene av matematikkangst der det var flere signifikante forskjeller. Dette tyder på at de med høy grad av matematikkangst foretrekker samarbeid, og at forskjellene mellom denne metoden og de to som går på digitale hjelpemidler og intervensjoner er store.

Resultatene om tilretteleggingsmetodene som presenteres i Tabell 14 viser at det er mindfulness som skiller seg ut, også blant elevene med høy grad av matematikkangst. For å se om disse forskjellene var signifikante innad i gruppen ble det gjennomført en parvis sammenligning.

Tabell 20 Parvis sammenligning mellom tilretteleggingsmetodene for høy grad av matematikkangst

Related-Samples Wilcoxon Signed Rank Test	
<i>Test Statistikk</i>	246,00
<i>Standardfeil</i>	93,53
<i>Standard test statistikk (Z)</i>	-3,40
<i>Asymptotisk signifikans.(2-sidet test)</i>	0,001

«Related-Samples Wilcoxon Signed Rank test» i Tabell 20 viste at det er signifikant forskjell mellom median og differansen og 0 ($Z=-3,40$, $p=0,001<0,05$). Noe som betyr at elevene med høy grad av matematikkangst konsekvent foretrekker mindfulness over følelser på ark. Selv om forskjellen er signifikant er snittene lavere i forhold til de med moderat grad og høyere enn de med lav grad.

Resultatene viser at både de med lav- og moderat grad av matematikkangst foretrekker samarbeid, mens intervensjoner er den undervisningsmetoden færrest er positiv til. For de med høy grad av matematikkangst prefereres også samarbeid, mens digitale hjelpemidler skiller seg negativt ut.

Når det gjelder tilretteleggingsmetodene foretrekkes mindfulness over følelser på ark, uavhengig av grad av matematikkangst. De med moderat grad er de som preferer disse metodene mest, deretter de med høy grad. De med lav grad er de som ser ut til å se minst behov for metodene.

5 Diskusjon

I denne studien er det forskjellen i hvordan elever på 5.-10.trinn i Nordland med ulik grad av matematikkangst foretrekker ulike undervisnings- og tilretteleggingsmetoder som har blitt undersøkt. Det har blitt presentert hvilke preferanser som skiller seg ut blant elever med lav, moderat og høy grad av matematikkangst. I dette kapittelet vil funnene i studien bli diskutert, og sett i sammenheng med relevant teori og tidligere forskning. Videre vil resultatene drøftes og ses i sammenheng med en matematikklærers hverdag og hvordan funnene eventuelt kan eller bør påvirke en lærers hverdag. Det vil også bli argumentert for hvorfor studien er relevant og kan være nyttig for lærere. I tillegg vil eventuelle svakheter og styrker ved studien bli kommentert, før det avslutningsvis vil komme noen synspunkter på videre forskning på temaet.

5.1 Forskjeller i foretrukne metoder

Det ble gjort funn som tydet på at det er forskjeller på hvordan de ulike undervisnings- og tilretteleggingsmetodene blir foretrukket ut fra hvilken grad av matematikkangst elevene har. Dette vil videre diskuteres og knyttes opp mot tidligere forskning og relevant teori for de tilhørende undertemaene. Denne delen av studien ble gjennomført for å kunne besvare forskningsspørsmål 1 (se avsnitt 1.2).

5.2.1 Intervensjoner

Funnene fra denne undersøkelsen konstaterer at det var signifikante forskjeller på hvordan elevene med ulik grad av matematikkangst prefererte undervisningsmetoden intervensjoner. Det var mellom de som hadde lav og høy grad av matematikkangst at forskjellen var signifikant. Det var mer foretrukket å bruke intervensjoner og økt tro på denne metoden blant de elevene med høy grad av matematikkangst, i motsetning til de med lav grad. Elever som har høy grad av matematikkangst som utgangspunkt viser seg å bli tryggere på seg selv og sine egne evner etter å ha jobbet med intervensjoner (Jennison & Beswick, 2010). Dette antyder at elever som plages med matematikkangst i hverdagen kan ha et godt utbytte av å bruke denne metoden. Elever opplever også å bli mindre bekymret når det kommer til å forklare matematikk høyt i klassen etter å ha brukt undervisningsmetoden intervensjoner (Jennison & Beswick, 2010). Selv om den tidligere forskningen viste gode resultater var det ikke gitt at elevene selv hadde tro på metoden og lyst til å bruke den. Studiens resultater påpeker derimot at dette stemte og funnene slår fast at elevene som kan få utbytte av, og kan behøve å bruke intervensjoner som undervisningsmetode også foretrekker metoden i signifikant større grad enn de med lav grad av matematikkangst.

Intervensjoner er studert som undervisningsmetode og blir sett på som en fornuftig metode å bruke når det gjelder barn som sliter med matematikkangst (Balt et al., 2022; Dowker et al., 2016). Resultatene viste at de med lav grad av matematikkangst foretrakk metoden og så behovet for den i signifikante mindre grad enn de med høy grad. De med lav grad av matematikkangst opplever nok ikke i like stor grad et behov for å bruke metoden for å redusere grad av matematikkangst, noe som er naturlig i og med at de har lav grad av matematikkangst. Dette indikerer at elevene som trenger hjelp til å redusere grad av matematikkangst og få det bedre i matematikkhverdagen sin foretrekker en metode som faktisk kan fungere, sammenlignet med gruppen med lav grad. Metoden intervensjoner vil kunne hjelpe dem i en matematisk skolehverdag som ofte kan oppleves som vanskelig og utfordrende for dem, og bidra til at de kommer seg ut av den vonde sirkelen, redusere sjansen for unngåelsestendenser og heller bidra til at elevene deltar og utvikler seg i matematikken (Ramirez et al., 2018). Det kan også tenkes at det å fokusere på et tema mer intenst over litt lengre tid kan gjøre at elever med matematikkangst slipper å bruke tid på å engste seg for nytt tema hele tiden. På den måten blir det kanskje en ting mindre å bekymre seg over og det kan igjen føre til at man får frigjort plass i arbeidsminnet, som igjen vil kunne bidra til økt konsentrasjon og mindre forstyrrelser for det man skal gjøre matematisk (Adler, 2007). Intervensjoner betyr at man holder på med det samme over lengre tid, noe som kan gjøre at triggeren tidspress ikke er like mye til stede. Dette kan kanskje også bidra til å frigjøre plass i arbeidsminnet og påvirke elevene positivt i og med at de slipper å stresse med å lære seg et tema fort.

At elever med høy grad av matematikkangst foretrekker og har mer tro på å bruke denne metoden enn andre virker lovende. Både fordi selve metoden kan hjelpe dem, men også fordi at de har tro på metoden, noe som kan påvirke mestringsforventningen. Det at elever kan oppleve å få økt tillit til egne evner under slike intervensjoner, kan igjen få ringvirkninger da det kan utvikle deres strategiske kapasiteter. Noe som igjen kan føre til en økt mestringsforventning som tilslutt kan føre til reduksjon av matematikkangst (Jain & Dowson, 2009), som i utgangspunktet er et mål å få til for disse elevene. Mestringsforventning har betydning i forhold til hvor mye innsats som legges ned og hvor stor motivasjon som oppleves (Bandura, 1997). Denne studiens funn tyder på at tiltakene elevene svarer at de har tro på samsvarer med funn i litteraturen i forhold til hva som skal til for å hjelpe elevene som sliter med matematikkangst. Dette framstår som nyttig informasjon å vite for lærere, før eventuell uttesting av metoden på elever. Du som lærer vet da at elevene som trenger denne typen undervisningsmetoder også har god tro på metoden, og dette kan tas med som utgangspunkt når

videre undervisning skal planlegges. Har elevene lyst til å ta metoden i bruk vil dette kunne lette jobben til lærerne når det skal testes ut, og det vil kunne være enklere å også støtte dem i prosessen, noe som også er svært viktig (Blazer, 2011).

Dette funnet kan også ses i sammenheng med Banduras triadiske teori (1997) om læring som samspill, som handler om at hvordan du tenker om en metode kan påvirke deg i valg av handling, og hvordan du føler deg. Så om elevene har tro på metodene som faktisk kan være positive for dem og angsten deres, vil virkningen kunne forsterkes og føles bedre. Dette henger sammen og er viktig å alltid ha i bakhodet siden påvirkningene går alle veiene. Det man føler om egne ferdigheter vil også kunne påvirke, i tillegg til hvordan selve miljøet i klasserommet oppleves (Bandura, 1986). Det som blir viktig som lærer er å velge metoder, skape miljø, støtte elevene og gjøre alt det på en slik måte at det gjøres plass til noe positivt inn i denne triangelen av påvirkning. På den måten skapes muligheter for en positiv gjensidig påvirkning i stedet for at elevene havner i en negativ spiral.

5.2.2 Mindfulness

Resultatene i denne studien viser at det også er forskjeller på hvordan elevene med ulik grad av matematikkangst foretrekker og har tro på bruk av metoden mindfulness. Som nevnt i avsnitt 4.1.5 er det de med lav grad som i minst grad foretrekker og har tro på metoden. De med moderat grad av matematikkangst er de som foretrekker i høyest grad, mens de med høy grad ser ut til å foretrekke i mindre grad enn de med moderat grad, men høyere enn de med lav grad. Det er bare forskjellen mellom lav og moderat grad som er signifikant. Studeres tidligere forskning viser blant annet funnene til Samuel og Warner (2021) at elever som deltok på en intervensjon med fokus på mindfulness fikk reduksjon i grad av matematikkangst, mens mestringsforventningen økte. Matematikkangstresultatene viste seg å være tydelige både på lang og kort sikt (Ramirez & Beilock, 2011; Samuel & Warner, 2021). Det betyr at de elevene som har moderat og høy grad av matematikkangst vil kunne få reduksjon i matematikkangst ved å bruke metoden. Andre studier bekrefter dette funnet og fant reduksjon i matematikkangst og økning i matematikkprestasjon ved bruk av ulike kognitive metoder som blant annet mindfulness og det å identifisere og møte sin matematikkangst (LaGue et al., 2019; Passolunghi et al., 2020; Singh, 2016).

Det at det bare var forskjellen mellom lav og moderat som var signifikant kan bety at de som plages litt og har moderat grad av matematikkangst kanskje tenker at dette er en overkommelig metode for å bli litt tryggere. Kanskje kan metoden oppleves som litt skremmende og

ubehagelig for de som er sterkt plaget, og at dette er grunnen til at de i noe mindre grad enn de med moderat preferer metoden, men dette aspektet er ikke direkte undersøkt. De elevene med moderat grad av matematikkangst har mer tro på metoden enn de med lav grad. I tillegg til at de har tro på metoden, vil metoden kunne hjelpe dem å få redusert graden av matematikkangst (Samuel & Warner, 2021). De med høy grad av matematikkangst vil også kunne få effekt ved å bruke metoden, men de har ikke like stor tro eller lyst til å bruke metoden og vil av den grunn kunne gå glipp av «gratis-effekten» av mestringsforventning og den gjensidige positive påvirkningen i den triadiske teori (Bandura, 1997; Jain & Dowson, 2009). Grunnen til at de ikke foretrekker mindfulness i like stor grad som de med moderat matematikkangst kan bety flere ting, og skyldes flere grunner. Det kan skyldes at deres problem oppleves som så betydelige at det kanskje kjennes uoverkommelig å skulle «tenke seg» og «berolige seg» ut av angsten. Dette virker forståelig, men siden forskning viser at det kan fungere stiller dette bare enda større krav til lærerne. Ved å bruke metoden må lærere være ekstra observante på hvordan metoden presenteres og hvordan det gjennomføres for å ta vare på de som kanskje er mest sårbare i denne situasjonen, nettopp de med høy grad av matematikkangst. Beherskes derimot dette, vil nok også disse elevene etter hvert få mer tro på metoden og kunne kjenne at noe av angsten slipper og mestringen etter hvert vil kunne få større plass (LaGue et al., 2019; Singh, 2016). Det at elevene med lav grad av matematikkangst i liten grad foretrekker metoden er ganske forståelig, i og med at de neppe føler et behov for å berolige seg selv og for å samle tankene, da de allerede opplever å ha god kontroll på dette. En annen forklaring kan være at elevene ikke skjønner metoden mindfulness og at det kan oppfattes som noe mer diffust for elevene enn de andre tiltakene. Det kan være vanskeligere for elevene å se for seg hvordan mindfulness vil virke om de ikke har noe erfaring med det. Det kan igjen påvirke resultatene og i hvor stor grad elevene tror det vil fungere. Siden andre studier (LaGue et al., 2019; Samuel & Warner, 2021; Singh, 2016) har vist gode resultater som ikke finnes igjen i denne studien kan det tenkes at mindfulness kunne blitt testet på en annen måte. Kanskje metoden burde blitt demonstrert og testet ut i praksis først.

5.2.3 Følelser på ark

Denne studiens resultater viser at det er de med lav grad av matematikkangst som foretrekker metoden følelser på ark i minst grad. De som har moderat og høy grad av matematikkangst foretrekker metoden litt mer, og de ser ut til å preferere metoden ganske likt. Det er forskjellen mellom de som har lav og moderat grad av matematikkangst som er signifikant. Som nevnt i avsnitt 2.5.2 hevder Ramirez og Beilock (2011) at de forskjellene i prestasjon som var tydelige

før bruk av metoden følelser på ark forsvant etter bruk, og forskjellene mellom de som var engstelig og ikke ble nesten visket ut. Dette kan forklares ut fra arbeidsminne, og at det på grunn av en «emosjonell-tømming» blir frigjort plass som kan brukes til matematikk i stedet for angst (Gabriel, 2022). Dette kan bety litt det samme som ble nevnt i avsnitt 5.2.2 om mindfulness, at de med høy grad av matematikkangst kanskje ikke er like lett å overbevise som de med moderat grad og at forskjellen derfor ikke blir signifikant. Funnene viser likevel at de med lav grad foretrekker mindre bruk av metoden følelser på ark, noe som kanskje kan forklares av at de ikke kjenner noe behov for å skrive ned sine bekymringer før de skal gjøre matematikk da de i utgangspunktet har få bekymringer knyttet til matematikk.

Funnene kan tyde på at de elevene som sliter med moderat grad av matematikkangst kanskje ser nytten og har troen på denne metoden, og de vil også kunne dra nytte av den og få redusert deres grad av matematikkangst (Park et al., 2014). Elevene som har høy grad av matematikkangst ser også ut til å foretrekke metoden, selv om forskjellen ikke er signifikant. De har dermed tro på metoden som mest sannsynlig, ifølge Ramirez og Beilock (2011) vil fungere for dem også. Oppsummert tyder resultatene på at metoden følelser på ark bør brukes og både de med moderat og høy grad av matematikkangst vil i de fleste tilfeller ønske å prøve metoden. Mye tyder på at det vil kunne hjelpe å sette i gang slike tiltak, og at det mest sannsynlig vil fungere best når de som trenger tiltakene er motiverte og har troa, noe som kan begrunnes av den positive påvirkningen som Bandura (1986) beskriver gjennom sin triadiske teori.

5.2.4 Bruk av samarbeid, digitale hjelpemidler og en til en undervisning som undervisningsmetoder for elever med ulik grad av matematikkangst

I tillegg til de tre signifikante funnene for metodene intervensjoner, mindfulness og følelser på ark, ble det også funnet noen funn som ikke var signifikante. Det vil si at det ikke ble gjort funn av noen signifikant forskjell på hvordan elevene med ulik grad av matematikkangst foretrakk bruk av metodene samarbeid, digitale hjelpemidler og en til en undervisning. Supekar med flere (2015) har studert en til en undervisning og fant at metoden gir gode resultater for elevene som kjenner på matematikkangst. Det samme fant flere (Daneshamooz et al., 2012; Lavasani & Khandan, 2011) da de studerte påvirkningen på matematikkangst for metoden samarbeid. Så selv om elevene med høy grad av matematikkangst ikke foretrekker metodene mer enn andre elever betyr det ikke at de ikke bør benyttes. Skal de benyttes bør lærerne ha dette i bakhodet slik at presset på elevene ikke oppleves som unødvendig stort, men at det velges en fornuftig måte både å presentere og gjennomføre metodene på. Når det gjelder digitale hjelpemidler var heller ikke forskjellene signifikante, men ifølge Mamolo (2022) og Daneshamooz med flere

(2012) er dette en metode som ikke nødvendigvis har utelukkende positive resultater for elever med høy grad av matematikkangst. Resultatene i denne studien støtter dermed tidligere forskning, og indikerer at bruken av metoden digitale hjelpemidler bør tenkes godt gjennom før den eventuelt tas i bruk, særlig for de elevene med høy grad av matematikkangst. Risiko knyttet til bruk av metoden er økt forvirring og usikkerhet i motsetning til det som vil oppleves ved bruk av mer tradisjonelle metoder, særlig for elevene som sliter med matematikkangst i utgangspunktet. Det kan muligens oppleves som at hjelpemiddelet blir et ekstra hinder eller at elevene føler seg mer overlatt til seg selv, i tillegg krever metoden mer av arbeidsminnet enn ved andre metoder (Daneshamooz et al., 2012). Dette er noe lærere bør være ekstra observant på når digitale hjelpemidler benyttes på elever som sliter med matematikkangst, da dette ville kunne gjøre dem enda mer utsatt for å møte på problemer.

5.3 Elever med lik grad av matematikkangst

Studien tok også for seg gruppe for gruppe sett ut fra grad av matematikkangst for å se hvilke metoder som skiller seg ut innad i gruppene og hvilke metoder som kanskje er felles på tvers av gradene. Dette for å kunne si noe om hva er typisk for de med lav grad av matematikkangst, hva er det som skiller seg ut blant de med moderat og om det er noe spesielt eller generelt å si om de elevene som har høy grad av matematikkangst. Denne delen av undersøkelsene ble gjort for å kunne svare på forskningsspørsmål 2 (se avsnitt 1.2).

5.3.1 Undervisningsmetoder

Når det gjelder metodene som går på undervisning viser resultatene at de med høy grad av matematikkangst foretrekker samarbeid og en til en undervisning i størst grad. Dette høres kanskje motstridende ut, men det kan kanskje bety at de ønsker en eller annen form for støtte i læringsmiljøet sitt, uavhengig av om det er en lærer eller en medelev. Blazer (2011) er opptatt av viktigheten av det å støtte elever som sliter med matematikkangst og lærerens sentrale rolle som støttespiller. Dette stemmer også overens med teorien til Bandura (1986) om læring som samspill. Føler elevene at de har noen å spille på lag med og får litt bekræftelse hos, enten det er via samarbeid med en læringspartner eller en lærer som kommer og forklarer noe på tomannshånd kan nok dette virke positivt inn på opplevelsen av læring for noen som sliter med matematikkangst. Kanskje er det nettopp derfor disse metodene blir foretrukket. Bronfenbrenner (1979) var opptatt av viktigheten av å føle tilhørighet til de ulike nettverkene vi har rundt oss. Her kommer valg av undervisningsmetoder inn som en sentral rolle lærere har. Valgene som tas bør sørge for at de med matematikkangst ikke føler mer utenforskap. Kanskje bør derfor metoder som samarbeid og en til en undervisning velges, da dette er metoder som

kan gjøre at disse elevene blir tryggere. På den måten får disse elevene større mulighet til å tilhøre og bli en del av klasseromssituasjonen i stedet for at de føler seg utenfor. Noe som ifølge Mellin-Olsen og Lindén (1997) er viktig å fokusere på slik at elevene føler seg som en del av et nettverk i klasserommet.

Kjenner elevene på en usikkerhet og forbinder matematikk med angst er det kanskje en trygghet å vite at det er flere som opplever det samme. Dette bekrefter også resultatet som skiller seg ut i negativ forstand blant de med høy grad av matematikkangst, nemlig digitale hjelpemidler. Jobber elevene med digitale hjelpemidler er det ikke i like stor grad lagt opp til samarbeid og samspill og de kan føle på en større grad av ensomhet. Kanskje er det dette som gjør at digitale hjelpemidler ikke er særlig ønsket av de med høy grad av matematikkangst. Det er bare forskjellene mellom samarbeid og intervensjoner og mellom samarbeid og digitale hjelpemidler som er signifikante (se Tabell 19). Dette tyder på at særlig samarbeid er metoden som skiller seg positivt ut blant de med høy grad av matematikkangst, hvor intervensjoner og digitale hjelpemidler blir plassert i andre enden.

Samarbeid og en til en undervisning viser seg å være metoder som også er høyt foretrukket av de som ikke har høy grad av matematikkangst. Dette gjør at det å bruke metodene i matematikktimene, kan være lurt og nyttig også for de som ikke plages med høy grad av matematikkangst. Det er kanskje ikke alltid like enkelt å få tid til en til en undervisning for eksempel, men siden samarbeid er den mest populære arbeidsmetoden kan det vurderes å kombinere disse for å ta best mulig vare på elevene, særlig de med høy grad av matematikkangst. Eksempelvis kan elevene settes i gang med samarbeid, mens læreren går rundt og støtter en til en innimellom.

5.3.2 Tilretteleggingsmetoder

Både mindfulness og det å skrive ned følelser på ark som tilretteleggingsmetoder har gjennom tidligere forskning vist seg å fungere bra for de som sliter med matematikkangst, deriblant fant Samuel og Warner (2021) at elever som var med på en mindfulness-intervensjon fikk redusert graden av matematikkangst og økt grad av mestringsforventning. Park med flere (2014) fant at det å skrive ned følelser før en matematisk aktivitet hadde en positiv effekt på de med matematikkangst og at elevene fikk forbedret de matematiske prestasjonene. Ses dette i sammenheng med denne undersøkelsen ser det ut til at tilretteleggingsmetodene foretrekkes i noe mindre grad enn undervisningsmetodene. Dette kan ha en naturlig forklaring da disse metodene mest sannsynlig ikke er særlig kjente for elevene.

Når det gjelder trenden for hvordan disse tilretteleggingsmetodene blir preferert uavhengig av grad av matematikkangst ser det ut til at mindfulness blir konsekvent foretrukket over metodene følelser på ark. Ser at for begge tilretteleggingsmetodene er det slik at de med lav grad av matematikkangst foretrekker de minst, deretter kommer de med høy grad også er det de elevene med moderat grad som foretrekker å bruke metodene mest. Det kan tenkes at dette er på grunn av at de med høy grad av matematikkangst bruker beskyttelsesstrategier og at det å gjøre disse metodene høres skummelt ut. Ramirez (2018) skriver at tendenser som går på unngåelse kan bidra og være en grunn til at elever som sliter med matematikkangst ikke kommer seg ut av den onde og negative spiralen. Derfor kan kanskje intervensjoner fungere, enten som et matematisk intensivkurs eller kanskje som et ekstra fokus på for eksempel tilretteleggingsmetoder som mindfulness. Kanskje er grunnen til at metodene prefereres mest av de med moderat grad av matematikkangst at disse ikke har så høy grad av angst at det kanskje kjennes mer overkommelig ut å «gjøre noe med det». Derfor blir det også her viktig hvordan lærere setter i gang med slike metoder, slik at det føles overkommelig ut også for de elevene med høy grad av matematikkangst.

5.4 Konklusjon

Hovedformålet med denne studien var å se på hvordan elever på 5.-10.trinn med ulik grad av matematikkangst prefererte ulike undervisnings- og tilretteleggingsmetoder og om det var noen tydelige forskjeller. I den forbindelse skulle to forskningsspørsmål besvares: 1) Hvilke forskjeller er det i preferering av undervisnings- og tilretteleggingsmetoder når man ser på grad av matematikkangst? 2) Hva prefereres av undervisnings- og tilretteleggingsmetoder innenfor hver av de tre ulike gradene av matematikkangst?

Resultatene viser at vedrørende forskningsspørsmål 1 ble det funnet både signifikante og ikke-signifikante forskjeller. Det ble gjort funn som viste at undervisningsmetoden intervensjoner og tilretteleggingsmetodene mindfulness og følelser på ark viser statistisk signifikante forskjeller, i hvordan de er blitt foretrukket av elever med ulik grad av matematikkangst. Felles for alle tre var at den signifikante forskjellen var mellom hvordan de med lav- og høy grad foretrakk metodene. Det kan konkluderes med at de med høy grad ønsker å bruke og har mer tro på de tre metodene enn de med lav grad. Dette impliserer at det er forskjell på hva elevene foretrekker og har tro på når det tas utgangspunkt i grad av matematikkangst. Selv om det var signifikante forskjeller mellom hvordan de med lav og høy grad av matematikkangst foretrakk metodene, er det ikke disse metodene som de med høy grad utelukkende prefererer mest. I tillegg til de signifikante resultatene var det også en del andre mindre variasjoner som ble

kommentert i avsnitt 5.2.4 som gjaldt de resterende metodene samarbeid, en til en undervisning og digitale hjelpemidler.

I forhold til forskningsspørsmål 2 kom det fram at det var en del likheter og noen ulikheter i hvordan elevene foretrakk de forskjellige metodene når en og en grad av matematikkangst ble undersøkt. Det viser seg at de med høy grad av matematikkangst foretrekker metodene samarbeid og en til en undervisning i størst grad. Selv om studien ikke ser på hvordan metodene fungerer, ser det ut til at en del av elevenes preferanser stemmer overens med hva tidligere forskning har funnet ut faktisk kan fungere, for å redusere grad av matematikkangst. Elevene med høy grad av matematikkangst skiller seg ut ved å ha digitale hjelpemidler nederst på prioriteringslisten, noe som også samsvarer godt med forskningen. Digitale hjelpemidler trenger ikke å fungere særlig godt for elever med høy grad av matematikkangst (Mamolo, 2022). Derfor er det også interessant at elevene som sliter med matematikkangst sine preferanser stemmer med dette. Så er det selvfølgelig slik at også elever med høy grad av matematikkangst er forskjellige fra hverandre, og som lærer må det alltid gjøres individuelle vurderinger og tilpasninger. Informasjon om hva elevgruppen foretrekker, og hva forskning har vist kan fungere vil kunne gi lærere bedre forutsetninger for å sette inn hensiktsmessige tiltak.

Resultatene viste at uavhengig av grad av matematikkangst ble samarbeid den mest foretrukne undervisningsmetoden. Dette betyr at metoden som blant annet Daneshamooz (2012) fant gode resultater for de med høy grad av matematikkangst, er ønsket og foretrukket av de fleste elevene. Det vil derfor være fornuftig som matematikklærer å bruke metoden samarbeid, i iallfall som en variasjon i matematikkundervisningen. Intervensjoner skiller seg ut som en metode som blir ganske lavt foretrukket av alle gradene av matematikkangst. I tillegg til at digitale hjelpemidler jevnt over får en ganske lav score. Når det gjelder tilretteleggingsmetodene viser det seg at uansett hvilken grad av matematikkangst elevene opplever, foretrekkes metoden mindfulness i større grad enn følelser på ark.

Det at det er signifikante forskjeller i hvordan noen av de ulike undervisnings- og tilretteleggingsmetodene foretrekkes mellom de ulike gradene av matematikkangst betyr at lærere bør handle gjennomtenkt. Valg av metoder både når det gjelder undervisning og tilrettelegging bør i de fleste tilfeller være godt gjennomtenkt og også i forhold til grad av matematikkangst. For å muliggjøre dette er lærerne selvfølgelig avhengig av å vite hvordan det står til med matematikkangst i klassen og hvem som sliter, og i hvilken grad. Forventingene før studien startet var at det skulle være noen forskjeller mellom hvordan de med ulik grad av

matematikkangst foretrakk metodene, men det var overraskende at forskjellene stemte såpass godt med hva forskning sier kan være bra for reduksjon av matematikkangst.

Funnene er relevante fordi de gir indikasjoner på hvordan også de elevene som sliter med matematikkangst kan få en tilpasset opplæring, noe som lærere ifølge Opplæringsloven (1998) plikter å gjøre. Funnene viser at det elevene med moderat og høy grad av matematikkangst foretrekker av metoder, i stor grad stemmer overens med hva forskningen sier kan fungere. Noen av forskjellene er signifikante og noen ikke, men alle funnene gir indikasjoner på hva framtidige matematikklærere bør ha med i verktøykassen. Selv om det er noen metoder som peker seg ut og som bør prioriteres når lærere jobber med elever med matematikkangst, kan det være lurt å kombinere flere. En idé kan være å kombinere fokus på ulike undervisningsmetoder som kan virke forebyggende med angstdempende tilretteleggingsmetoder som tiltak. Ved å få kunnskap om metodene og få inntrykk av hvilke metoder elevene med matematikkangst foretrekker, vil lærere bli bedre rustet for å møte framtidige utfordringer. Det viktigste av alt er å forsøke å implementere metodene som har vist seg å fungere i hverdagen. I tillegg til å ha fokus på alle de ulike individene bør det også fokuseres på hvordan det kan skapes gode og trygge læringsmiljø for elevene. Får lærere til dette i større grad enn det som kanskje gjennomføres i dag, er det ganske sikkert at noen av de som plages av matematikkangst vil kunne oppleve å få en enklere og tryggere matematikkhverdag, som igjen kan bidra til økt læringsutbytte.

Ut fra denne studien framkommer det at samarbeid er den metoden som foretrekkes mest av alle undervisningsmetodene for alle gradene av matematikkangst. Det samme gjelder for mindfulness blant tilretteleggingsmetodene. Det anbefales derfor at disse metodene testes ut, og de vil forhåpentligvis kunne bidra til å redusere andelen elever med høy grad av matematikkangst. Hvis man skal gjøre tilrettelegging spesielt rettet mot elevene med høy grad av matematikkangst ville det vært hensiktsmessig og å også teste ut intervensjoner og følelser på ark. Da disse metodene i tillegg til mindfulness skilles seg signifikant ut når elevene med høy grad av matematikkangst ble sammenlignet med elevene med lav grad.

5.5 Kritisk refleksjon rundt matematikkangst og undervisnings- og tilpasningsmetoder

Siden undervisningen skal tilrettelegges for alle elevers behov, nivå og utgangspunkt (Opplæringsloven, 1998) stilles det med denne studien kritiske spørsmål til om dagens lærere i stor nok grad vet hvordan de bør gjøre dette for elever som plages av matematikkangst. Det er store forventinger til hva dagens lærere skal gjøre og er du ikke klar over at cirka 12 % av klassen sliter med høy grad av matematikkangst i hverdagen, er det forståelig om dette ikke blir

tatt nevneverdig hensyn til i klasserommet. Lærerne er ikke undersøkt i denne studien, men studiens resultater predikerer at elevgrupper med ulik grad av matematikkangst foretrekker undervisnings- og tilretteleggingsmetoder på ulik måte. Når en del av det som blir foretrukket også gjennom forskning viser seg å kunne redusere elevers grad av matematikkangst og påvirke deres matematiske ferdigheter i positiv retning er det tydelig at en slik informasjon bør lærerne få tak i. Opplever lærerne å være informert har de muligheter til å gjøre små tilpasninger i den daglige matematikkundervisningen, noe som igjen kan bety at mulighetene for å tilpasse og tilrettelegge undervisningen for alle øker. Dette vil også være relevant informasjon å ha med seg med tanke på LK20, da denne nye læreplanen fokuserer en del på problemløsning (Kunnskapsdepartementet, 2019) som kan oppleves som utfordrende for elever med matematikkangst (OECD, 2012; Vukovic et al., 2013). På den andre siden er det i dag i større grad lagt vekt på at prosess også er viktig, ikke bare riktig sluttresultat, og elevene blir i dagens læreplan oppfordret mer til selvstendig tenking (Kunnskapsdepartementet, 2019). Dette antyder at hvis lærere klarer å kombinere bruk av de metodene som denne studien har vist at elevene med matematikkangst foretrekker, og som i tillegg kan hjelpe dem i å redusere matematikkangsten med fokus på å løfte fram at ikke alle trenger å løse alle oppgaver likt kan det være positivt. Det kan derfor tenkes at også dette kan hjelpe elevene som sliter med matematikkangst i riktig retning.

5.6 Ytre validitet

For å kunne uttale seg om hvor representativt utvalget er sett i forhold til populasjonen og for å kunne vurdere hvem denne konklusjonen er gyldig for må ytre validitet vurderes. Ytre validitet handler om generalisering av resultatene og om hvor sanne funnene egentlig er. Dette må vurderes og både antall deltakere og utvalgets representativitet må tenkes gjennom for å sikre god ytre validitet (Kleven et al., 2011). Styrker i denne studien når det gjelder ytre validitet er at alle elevene som ble undersøkt var i sitt eget klasserom, så konteksten var lik. I tillegg var deres faste lærer til stede og i noen tilfeller var det også deres lærer som kjørte undersøkelsen. Disse punktene indikerer at elevene var i en naturlig situasjon, noe som kan være med på å styrke den ytre validiteten (Kleven et al., 2011). På tre av skolene, og i de fleste klassene var det jeg som ekstern som kom og gjennomførte undersøkelsen med elevene, noe som kan gjøre at situasjonen opplevdes som kunstig. I tillegg kan det oppleves som en «testsituasjon», selv om jeg tydeliggjorde at det var ingen feile svar og at de bare skulle være så ærlige som mulig. I tillegg var det som nevnt 531 elever som ble studert og ifølge Cohen med flere (2018) var dette mer enn godt nok for å kunne si noe om hele populasjonen i Nordland. Som nevnt i avsnitt 3.3.1 ble det valgt ulike typer skoler både sett i forhold til beliggenhet, størrelse og

elevsammensetning, noe som også kan virke inn som en styrke på den ytre validiteten. Spørreskjemaet ble gjennomført på fem skoler og i om lag 30 ulike klasserom noe som gir større sannsynlighet for at studiens funn også kan være gyldige i andre klasserom (Kleven et al., 2011). Hadde skolene i denne studien blitt trukket ut helt tilfeldig, hadde antallet elever vært nok til å si noe om en større populasjon, men siden skolene ikke ble valgt tilfeldig og alle var i Nordland ble ikke dette aktuelt for denne studien.

Svakheter med utvalget er at enkelte av skolene og klassene ble valgt ut fra bekjentskap. Så deler av utvalget er et bekvemmelighetsutvalg, noe som kan svekke den ytre validiteten (Kleven et al., 2011). En skal være forsiktig å generalisere for mye basert på bekvemmelighetsutvalg (Ringdal, 2013), men alle skolene ble kontaktet først ved rektor og bekjentskapene ble i størst grad benyttet for å trekke i trådene og får å få med også andre lærere, så det oppleves ikke at måten utvalget ble gjort på påvirker i noe særlig negativ grad, men det skal tas med i vurderingen. En annen mulig feilkilde kan være det Ringdal (2013) beskriver som enighetssyndromet, hvor elevene gjerne svarer overdrevet positivt og at de gir deg de svarene de tror du ønsker. Siden jeg var fysisk tilstede i de fleste av klasserommene hvor undersøkelsen ble gjennomført tenkes det at denne feilkilden kan true resultatet i liten grad.

Resultatene som framkommer av denne studien, kan antas å være gyldige for alle elever på 5.-10.trinn i Nordland. Dette betyr at funnene bør si noe om hva matematikklærere bør tenke over når de planlegger undervisning særlig i klasserom der det er elever som opplever å plages av matematikkangst. Slik funnene er ser dette ut til å gjelde rundt 12 % av alle elevene på 5.-10.trinn i Nordland, så det er noe alle matematikklærere bør ha i bakhodet. Denne studien undersøkte ikke lærere og hvor mye de ulike undervisnings- og tilretteleggingsmetodene som faktisk blir benyttet. På bakgrunn av dette inneholder neste avsnitt forslag til videre framtidig forskning som vil være relevant og aktuelt for fremtidens matematikklærer i møte med matematikkangst.

5.7 Forslag til videre forskning

Det vil som nevnt over kunne vært interessant å utvide fra elevperspektiv til å se på lærerens syn på matematikkangst og hvordan de opplever det å tilpasse undervisningen til denne gruppen elever. Dette vil kunne gi en slags status for hvordan dagens lærere tilpasser matematikkundervisningen til elevene som sliter med ulik grad av matematikkangst. Som et supplement vil det også være interessant å la noen lærere få kartlegging av fordeling av matematikkangst i klassen og noen lærere ikke få det, også sammenligne hvordan de

tilrettelegger og bruker de ulike undervisnings- og tilretteleggingsmetodene. Resulterer dette i at tilpassingen blir bedre og at elevene som sliter med matematikkangst får et bedre tilbud som potensielt vil kunne styrke deres matematiske prestasjoner vil dette oppleves som svært positivt. Da vil det kanskje være en ide for framtiden å implementere kategorien matematikkangst i kartleggingsundersøkelser ved skolene.

Det kunne også vært interessant og bygget videre på denne kvantitative undersøkelsen og gjennomført noen kvalitative intervju med elever for å få mer forståelse for hvordan det oppleves å ha moderat og høy grad av matematikkangst og hvorfor de foretrekker og rangerer undervisnings- og tilretteleggingsmetodene slik de gjør. Dette kunne gitt verdifull innsikt i forhold til å få forståelse for hvorfor disse elevene for eksempel vil jobbe mer sammen med andre eller hvorfor de tenker at en til en undervisning er en god idé.

I tillegg vil et interessant tema å se på i framtidig forskning være å kjøre en pre- og en post-test med økt implementering av for eksempel samarbeid i kombinasjon med en til en undervisning for elever med høy grad av matematikkangst. Eller det å utvikle et opplegg som går på å teste ut mindfulness og følelser på ark og se om elevene, kanskje særlig de med høy grad av matematikkangst kan få et godt utbytte av det selv om det ikke er denne gruppen som i høyeste grad prefererer metoden. I tillegg vil tema som ble ekskludert fra denne undersøkelsen som både kjønn og alder fortsatt kunne være relevante tema å undersøke videre. Kanskje kan undersøkelser rundt alder gi informasjon og muligheter som kan bidra til at man klarer å ta tak i problemet før det eskalerer videre gjennom ungdomsskolen. Det er mange vinklinger og sider av matematikkangst som jeg mener er veldig aktuelle for videre og framtidig forskning.

Litteraturliste

- Adler, B. (2007). *Dyskalkyli & matematik : en handbok i dyskalkyli*. NU-förlaget.
- Aldrup, K., Klusmann, U., & Lüdtke, O. (2020). Reciprocal associations between students' mathematics anxiety and achievement: Can teacher sensitivity make a difference? *Journal of educational psychology, 112*(4), 735.
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current directions in psychological science, 11*(5), 181-185.
- Ashcraft, M. H., & Kirk, E. P. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of experimental psychology: General, 130*(2), 224.
- Ashcraft, M. H., & Krause, J. A. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic bulletin & review, 14*(2), 243-248.
- Balt, M., Börnert-Ringleb, M., & Orbach, L. (2022). Reducing Math Anxiety in School Children: A Systematic Review of Intervention Research. *Frontiers in Education*.
- Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action. Englewoods Cliffs. In: NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy : The Exercise of Control*. W.H.Freeman.
- Beck, A. T., Emery, G., & Greenberg, R. L. (1985). *Anxiety disorders and phobias : a cognitive perspective*. Basic Books.
- Befring, E., Næss, K.-A. B., & Tangen, R. (2019). *Spesialpedagogikk* (6. utgave. ed.). Cappelen Damm akademisk.
- Beilock, S. L., & Willingham, D. T. (2014). Math Anxiety: Can Teachers Help Students Reduce It? Ask the Cognitive Scientist. *American educator, 38*(2), 28.
- Bernard, H. R. (2017). *Research methods in anthropology: Qualitative and quantitative approaches*. Rowman & Littlefield.
- Biggs, B. (1967). Mathematics and Conditions of learning national foundation for educational Research. *England and Wales: Association of Nigeria, 19*(3).
- Blazer, C. (2011). Strategies for Reducing Math Anxiety. Information Capsule. Volume 1102. *Research Services, Miami-Dade County Public Schools*.
- Boaler, J. (1997). When even the winners are losers: Evaluating the experiences of top set'students. *Journal of curriculum studies, 29*(2), 165-182.
- Brewster, B. J. M., & Miller, T. (2020). Missed Opportunity in Mathematics Anxiety. *International Electronic Journal of Mathematics Education, 15*(3).
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development : experiments by nature and design*. Harvard University Press.
- Bryman, A. (2016). *Social research methods*. Oxford university press.
- Buckley, S., & Sullivan, P. (2021). Reframing anxiety and uncertainty in the mathematics classroom. *Mathematics Education Research Journal, 1-14*.
- Bursal, M., & Paznokas, L. (2006). Mathematics anxiety and preservice elementary teachers' confidence to teach mathematics and science. *School Science and Mathematics, 106*(4), 173-180.
- Carey, E., Devine, A., Hill, F., Dowker, A., McLellan, R., & Szucs, D. (2019). Understanding mathematics anxiety: investigating the experiences of UK primary and secondary school students.
- Cargnelutti, E., Tomasetto, C., & Passolunghi, M. C. (2017). How is anxiety related to math performance in young students? A longitudinal study of Grade 2 to Grade 3 children. *Cognition and Emotion, 31*(4), 755-764.
- Chinn, S. (2009). Mathematics anxiety in secondary students in England. *Dyslexia, 15*(1), 61-68.
- Christoffersen, L., & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Abstrakt forl.

- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8th ed.). Routledge.
- Cresswell, J. W. (2012). Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research. *Lincoln: Pearson*.
- Dalland, O., & Keeping, D. (2020). *Metode og oppgaveskriving* (7. utgave. ed.). Gyldendal.
- Daneshamooz, S., Alamolhodaei, H., & Darvishian, S. (2012). Experimental research about effect of mathematics anxiety, working memory capacity on students' mathematical performance with three different types of learning methods. *ARN Journal of Science and Technology*, 2(4), 313-321.
- Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics anxiety: What have we learned in 60 years? *Frontiers in psychology*, 7, 508.
- Federici, R. A., & Skaalvik, E. M. (2014). Students' perception of instrumental support and effort in mathematics: The mediating role of subjective task values. *Social Psychology of Education*, 17, 527-540.
- Fennema, E., & Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *Journal for research in mathematics education*, 7(5), 324-326.
- Flanders, N. A. (1962). Using Interaction Analysis in the Inservice Training of Teachers. *The Journal of experimental education*, 30(4), 313-316.
<https://doi.org/10.1080/00220973.1962.11010722>
- Gabriel, F. (2022). Maths anxiety—and how to overcome it. *Significance*, 19(1), 34-35.
- Gilmore, C., Göbel, S. M., & Inglis, M. (2018). *An introduction to mathematical cognition*. Routledge.
- Glynn, S. M., Brickman, P., Armstrong, N., & Taasoobshirazi, G. (2011). Science motivation questionnaire II: Validation with science majors and nonscience majors. *Journal of research in science teaching*, 48(10), 1159-1176.
- Helgesen, J. E. C., Camilla G. (2022). Intervensjon. In I. S. n. leksikon (Ed.), *Store norske leksikon*.
- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for research in mathematics education*, 21(1), 33-46.
- Hines, C. L., Brown, N. W., & Myran, S. (2016). The effects of expressive writing on general and mathematics anxiety for a sample of high school students. *Education*, 137(1), 39-45.
- Holten-Andersen, C., Wahlgren, B., & Schnack, K. (1980). *Invitation til projesktarbejde : en problematiserende fremstilling*. Gyldendal.
- Høgheim, S. (2020). *Masteroppgaven i GLU* (1. utgave. ed.). Fagbokforlaget.
- Imsen, G. (2005). *Elevers verden* (4. utg.). Oslo: universitetsforlaget.
- Imsen, G. (2020). *Lærers verden : innføring i generell didaktikk* (6. utgave. ed.). Universitetsforlaget.
- Jain, S., & Dowson, M. (2009). Mathematics anxiety as a function of multidimensional self-regulation and self-efficacy. *Contemporary educational psychology*, 34(3), 240-249.
- Jennison, M., & Beswick, K. (2010). Student Attitude, Student Understanding and Mathematics Anxiety. *Mathematics Education Research Group of Australasia*.
- Johannessen, A., Christoffersen, L., & Tufte, P. A. (2011). *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag* (3. utg. ed.). Abstrakt forl.
- Johannessen, A., Christoffersen, L., & Tufte, P. A. (2021). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (6. utgave. ed.). Abstrakt forlag.
- Johnson, R. B., & Christensen, L. (2019). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. Sage publications.

- Kjærnsli, M., & Olsen, R. V. (2013). Fortsatt en vei å gå. Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012. In: Oslo: Universitetsforlaget.
- Kleve, B., & Penne, S. (2012). Cross-curricularity in a literacy perspective: Contrast, confrontation and metalinguistic awareness. *International Journal of Educational Research*, 55, 48-56.
- Kleven, T. A. (2008). Validity and validation in qualitative and quantitative research. *Nordic Studies in Education*, 28(3), 219-233.
- Kleven, T. A., Tveit, K., & Hjordemaal, F. (2011). *Innføring i pedagogisk forskningsmetode : en hjelp til kritisk tolking og vurdering*.
- Kunnskapsdepartementet. (2011). *Fra matteskrekk til mattemestring* (Fra matteskrekk til mattemestring).
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i matematikk (MAT01-05)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet. Retrieved from <https://www.udir.no/lk20/mat01-05>
- Kunnskapsdepartementet. (2020). *Overordnet del - verdier og prinsipper for grunnopplæringen.*: Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020 Retrieved from <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/2.4-a-lare-a-lare/>
- LaGue, A., Eakin, G., & Dykeman, C. (2019). The impact of mindfulness-based cognitive therapy on math anxiety in adolescents. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 63(2), 142-148.
- Lavasani, M. G., & Khandan, F. (2011). The effect of cooperative learning on mathematics anxiety and help seeking behavior. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 271-276.
- Lund, T., Fønnebø, B., & Haugen, R. (2006). *Forskningsprosessen*. Unipub.
- Lussier, G. (1996). Sex and mathematical background as predictors of anxiety and self-efficacy in mathematics. *Psychological reports*, 79(3), 827-833.
- Lyons, I. M., & Beilock, S. L. (2012). When math hurts: math anxiety predicts pain network activation in anticipation of doing math. *PloS one*, 7(10), e48076.
- Løvås, G. G. (2018). *Statistikk for universiteter og høyskoler* (4. utg. ed.). Universitetsforl.
- 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.
- Mamolo, L. A. (2022). Online Learning and Students' Mathematics Motivation, Self-Efficacy, and Anxiety in the "New Normal". *Education Research International*, 2022.
- Meece, J. L., Wigfield, A., & Eccles, J. S. (1990). Predictors of math anxiety and its influence on young adolescents' course enrollment intentions and performance in mathematics. *Journal of educational psychology*, 82(1), 60.
- Mellin-Olsen, S., & Lindén, N. (1997). *Perspektiver på matematikkvansker : tekster fra Tangenten* (2. utg. ed.). Caspar.
- Moore, A. M., Rudig, N. O., & Ashcraft, M. H. (2014). Affect, motivation, working memory, and mathematics. In R. C. K. A. Dowker (Ed.), *The Oxford Handbook of Numerical Cognition* (pp. 933-952). Oxford University Press.
- NSD. (2022, Hentet 14.11.22). *Hvordan gjennomføre et prosjekt uten å behandle personopplysninger?* Norsk senter for forskningsdata. <https://www.nsd.no/personverntjenester/oppslagsverk-for-personvern-i-forskning/hvordan-gjennomfore-et-prosjekt-uten-a-behandle-personopplysninger>
- Nyeng, F. (2012). *Nøkkelbegreper i forskningsmetode og vitenskapsteori*. Fagbokforl.

- O'Muircheartaigh, C. A., Krosnick, J. A., & Helic, A. (2001). *Middle alternatives, acquiescence, and the quality of questionnaire data*. Irving B. Harris Graduate School of Public Policy Studies, University of
- OECD, P. (2012). *Assessment and Analytical Framework-Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy, 2012b. France: OECD Publishing*.
- Opplæringsloven. (1998). *Lov om grunnskolen og den videregående opplæringa*. Lovdata Retrieved from https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61?q=aktivitetsplikt%20skolen#KAPITTEL_11
- Park, D., Ramirez, G., & Beilock, S. L. (2014). The role of expressive writing in math anxiety. *Journal of Experimental Psychology: Applied, 20*(2), 103.
- Passolunghi, M. C., Caviola, S., De Agostini, R., Perin, C., & Mammarella, I. C. (2016). Mathematics anxiety, working memory, and mathematics performance in secondary-school children. *Frontiers in psychology, 7*, 42.
- Passolunghi, M. C., De Vita, C., & Pellizzoni, S. (2020). Math anxiety and math achievement: The effects of emotional and math strategy training. *Developmental science, 23*(6), e12964.
- Ramirez, G., & Beilock, S. L. (2011). Writing about testing worries boosts exam performance in the classroom. *science, 331*(6014), 211-213.
- 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.
- Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The mathematics anxiety rating scale: psychometric data. *Journal of counseling Psychology, 19*(6), 551.
- Ringdal, K. (2013). *Enhet og mangfold : samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (3. utg. ed.). Fagbokforl.
- Ruff, S. E., & Boes, S. R. (2014). The Sum of All Fears: The Effects of Math Anxiety on Math Achievement in Fifth Grade Students and the Implications for School Counselors. *Georgia School Counselors Association Journal, 21*(1), n1.
- Samuel, T. S., & Warner, J. (2021). "I can math!": Reducing math anxiety and increasing math self-efficacy using a mindfulness and growth mindset-based intervention in first-year students. *Community College Journal of Research and Practice, 45*(3), 205-222.
- Singh, P. (2016). Management of mathematics phobia among ninth standard students. *Int J Indian Psychol, 3*(2), 69.
- Sjøvoll, J. (2006). *Tilpasset opplæring i matematikk : om retten til å lykkes i læringsarbeidet*. Gyldendal akademisk.
- Skre, B. I. (2020). Angst. In I. S. n. leksikon (Ed.), *Store norske leksikon*.
- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2013). *Skolen som læringsarena : selvoppfatning, motivasjon og læring* (2. utg. ed.). Universitetsforl.
- Solhaug, I. (2021). Mindfulness. In I. S. n. leksikon (Ed.), *Store norske leksikon*.
- Solomon, Y. (2008). *Mathematical literacy: Developing identities of inclusion*. Routledge.
- Statistisk sentralbyrå. (2022). *Elevar i grunnskolen*. <https://www.ssb.no/statbank/table/05232/tableViewLayout1/>
- Sturgis, P., Roberts, C., & Smith, P. (2014). Middle alternatives revisited: How the neither/nor response acts as a way of saying "I don't know"? *Sociological Methods & Research, 43*(1), 15-38.
- Supekar, K., Iuculano, T., Chen, L., & Menon, V. (2015). Remediation of childhood math anxiety and associated neural circuits through cognitive tutoring. *Journal of Neuroscience, 35*(36), 12574-12583.
- Szucs, D., & Mammarella, I. C. (2020). Math Anxiety. Educational Practices Series 31. *UNESCO International Bureau of Education*.

- Taber, K. S. (2018). The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in science education*, 48, 1273-1296.
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse : en innføring i kvalitative metoder* (5. utg. ed.). Fagbokforl.
- Utdanningsdirektoratet. (2019). *Hva er grunnleggende ferdigheter?* : Fastsatt som forskrift. Retrieved from <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stotte/hva-er-grunnleggende-ferdigheter/>
- Utdanningsdirektoratet. (2022). *Tilrettelegging for barn og elever med behov for ekstra støtte*. Retrieved from <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/spesialpedagogikk/tilrettelegging-for-barn-og-elever-med-behov-for-ekstra-stotte/>
- Vukovic, R. K., Kieffer, M. J., Bailey, S. P., & Harari, R. R. (2013). Mathematics anxiety in young children: Concurrent and longitudinal associations with mathematical performance. *Contemporary educational psychology*, 38(1), 1-10.
- Wu, R., Chen, J., Li, Q., & Zhou, H. (2022). Reducing the influence of perfectionism and statistics anxiety on college student performance in statistics courses. *Frontiers in psychology*, 13.
- Yi, H. S., & Na, W. (2020). How are maths-anxious students identified and what are the key predictors of maths anxiety? Insights gained from PISA results for Korean adolescents. *Asia Pacific Journal of Education*, 40(2), 247-262.
- Zakaria, E., & Nordin, N. M. (2008). The effects of mathematics anxiety on matriculation students as related to motivation and achievement. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(1), 27-30.
- Zettle, R. D., & Raines, S. J. (2000). The relationship of trait and test anxiety with mathematics anxiety. *College Student Journal*, 34(2), 246.
- Zimmermann, J. (2015). *Hermeneutics: A very short introduction*. OUP Oxford.

Vedlegg

Vedlegg 1: Informasjonsskriv til elever

«Elevenes opplevelser av matematikk og preferanser av undervisningsmetoder»

Invitasjon til å delta i forskningsprosjekt

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke hvordan ulike opplevelser av matematikk i forskjellige situasjoner henger sammen med foretrukne undervisningsmetoder. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for dette forskningsprosjektet og hva prosjektet innebærer for deg.

Formål

Formålet med dette prosjektet er å se om det er noen sammenhenger mellom barns opplevelser med matematikk og deres preferanser i forhold til tilrettelegging og undervisningsopplegg. Dette er en masteroppgave som skal leveres våren 2023. Dette er ønskelig for å på sikt kunne hjelpe de elevene som opplever matematikk som noe ubehagelig, slik at alle elever får en så godt tilpasset matematikkundervisning som mulig.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Nord universitet er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor er du inkludert i studien?

Du er inkludert i studien fordi du går på en av de 3-5 skolene i Nordland som jeg har valgt meg ut som populasjon. Jeg har valgt ulike skoler som har ulik geografisk plassering i tillegg til at noen er barneskoler, ungdomsskoler og noen er 1-10 skoler. Dette har jeg gjort for å få et så bredt og så representativt utvalg som mulig. Det er ønskelig at så mange som mulig av klassene fra 5.-10. trinn på disse skolene er med på undersøkelsen, men det er selvfølgelig frivillig.

Hva innebærer prosjektet for deg?

Alle elevene i klassene 5.-10. på de utvalgte skolene blir invitert til å delta. Metoden som vil bli brukt er et digitalt spørreskjema som vil ta ca. 10-15 minutter å fullføre. Det er ingen personopplysninger som blir samlet, slik at dine svar vil aldri kunne knyttes opp til din identitet.

Spørreskjemaet vil bestå av påstander med flere svaralternativer og muligens 1-2 åpne spørsmål.

Det er frivillig å delta

Som nevnt er det frivillig å delta i dette forskningsprosjektet, og du trenger ikke å oppgi noen grunn om du ikke ønsker dette. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg om du ikke deltar. Om det ikke er ønskelig å delta gir du bare beskjed til matematikklæreren din.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Spørreskjemaet er anonymt og det samles ingen personopplysninger. Svarene på skjemaet registreres digitalt slik at jeg får en rapport etter hvert som undersøkelsen gjennomføres, men det krever ingen innlogging med feide eller mail så jeg ser ikke hvem som har svart hva.

Du trenger ikke å gi tilbakemelding om det er ok å delta, bare om det ikke er ønskelig. Gi beskjed til din matematikklærer.

Hvor kan jeg finne ut mer?

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

- Nord Universitet ved Mohammed el Ghami (mohamed.el-ghami@nord.no) som er veileder eller Solveig Dyrhaug (solveigdyrhaug@gmail.com) som er student.
- Vårt personvernombud: personvernombud@nord.no / 74022750

Med vennlig hilsen

Mohammed El Ghami
(veileder)

Solveig Dyrhaug
(student)

Vedlegg 2: Informasjonsmail til rektorer

Hei,

Jeg er masterstudent på grunnlærer utdanningen 5-10 ved Nord universitet og håper du har mulighet til å hjelpe meg. Jeg skal skrive en masteroppgave som ser på sammenhengene mellom elevenes opplevelser med matematikk og ønskede undervisningsformer. Dette fordi jeg ønsker at alle elever skal en så godt tilpasset matematikkundervisning som mulig. Det jeg ønsker fra deg som matematikklærer på din skole er følgende:

- Jeg håper du kan formidle denne mailen til alle som underviser i matematikk på din skole slik at utvalget mitt blir størst mulig. Det er ønskelig at så mange som mulig fra 5.-10.trinn deltar. Vedlagt ligger et informasjonsskriv som er ønskelig at sendes ut til alle elevene. Jeg håper dere vil delta og hjelpe meg med dette slik at jeg får en så god master som mulig. Jeg ønsker å kjøre undersøkelsen digitalt ila januar. Jeg kan enten komme på skolen selv eller dere kan gjennomføre på egenhånd når det passer for dere. Undersøkelsen deles enkelt med QR-kode eller link.

På forhånd takk!

Mvh Solveig Dyrhaug