Bachelorprojekt 2021, VIA UC Campus Nr. Nissum

Matematikangst i en mestrings-orienteret undervisning

Studerende
Annika Nordestgaard, 265908
Katrine Rønn Skaanning, 202856

Vejledere
Hilmar Dyrborg Laursen
Per Nygaard Thomsen

Anslag
91.023

Indholdsfortegnelse

1. Indledning ... 1
1.1 Problemformulering ... 2
1.2 Afgrænsning ... 2
1.2.1 Begrebsafklaring ... 3
1.3 Læsevejledning ... 4
2. Metodisk og empirisk afsæt ... 5
2.1 Videnskabsteoretisk grundlag ... 5
2.2 Kvalitative undersøgelser ... 6
2.2.1 Måleredskab ... 6
2.2.2 Interview ... 7
2.2.3 Empiri ... 8
2.2.4 Validitet og reliabilitet ... 8
2.3 Forskningsoversigt ... 9
3. Teori ... 9
3.1 Hvad er matematikangst ... 10
3.1.1 Tegn på matematikangst og måleredskaber ... 11
3.1.2 Model af matematikangst ... 12
3.2 Mestring ... 13
3.2.1 Mestring og angst ... 14
3.3 Motivation ... 14
3.3.1 Mestringsmotivation ... 15
4. Analyse ... 15
4.1 Hvorfor matematikangst og ikke danskangst? ... 15
4.2 Hvordan kan vi forstå teorierne sammen? ... 17
4.2.1 Matematikangst og mestring ... 17
4.2.2 Matematikangst og motivation ... 19
4.2.3 Opsamling på teoretisk analyse ... 20
4.3 Hvordan opleves det i virkeligheden? ... 20
4.3.1 Måleredskabet ... 20
4.3.2 Når matematikangsten kommer til udtryk ... 23
4.3.3 At sætte ord på motivation ... 26
4.3.4 At blive motiveret gennem mestring ... 28
4.3.5 Opsamling på empirisk analyse ... 30

5. Refleksion 30
5.1 Kritisk refleksion af teorierne 31
5.2 Er matematikangst altid negativt? 32
5.3 Et samfundsperspektiv 32
6. Konklusion 33
7. Handleperspektiv 34
8. Referenceliste 36
9. Bilag 40
Bilag 1 - måleredskab med elevernes vurderinger 40
Bilag 2 - interviewguide 41
Bilag 3 - Interviewsvar 42
Cecilie 42
Emil 43
Jeppe 46
Bilag 4 - udregninger 48

Annika Nordestgaard 265908 Bachelor: Matematikangst Via University College
Katrine Rønn Skaanning 202856 Anslag: 91.023 17/5-21

1. Indledning

I den danske folkeskole hører man ofte eleverne i udskolingen give udtryk for, at de ikke kan lide matematik eller ikke føler sig kompetente indenfor faget. Ude i praksis kan det blandt andet komme til udtryk som "jeg lærer aldrig matematik, det er jeg alt for dum til" og "jeg kan ikke finde ud af det, du kan ligeså godt give op på at lære mig det". Disse er udsagn fra vores tidligere praktik i en 8. klasse. I denne sammenhæng kan der være tale om mange forskellige udfordringer, som disse elever står overfor. Her står begrebet matematikvanskeligheder centralt. Der findes mange forskellige definitioner på dette begreb, alt efter hvilken forsker, man spørger. Ifølge Pernille Pind, cand. scient. i Matematikkens Didaktik, "er et barn i matematikvanskeligheder når barnet selv, barnets matematiklærer eller barnets forældre vurderer at barnet har for svært ved matematik. Cirka 15-20% af eleverne i grundskolen er i matematikvanskeligheder ifølge denne definition." (Pind, u.å.). Da matematikvanskeligheder betyder, at eleven har svært ved matematik, samt at så stor en procentdel af eleverne kan anses som værende i matematikvanskeligheder, vil dette formentlig betyde, at en stor del af eleverne går ud af folkeskolen med en lav karakter i matematik. I Danmark ser vi i skoleåret 2018/2019 at cirka 10% af eleverne i 9. klasse (se bilag 4) ikke har bestået eller været oppe til den bundne matematikprøve (Børne- og Undervisningsministeriet, 2020). Dette får stor betydning for elevernes fremtid, da startskuddet til deres uddannelse bliver hæmmet, da minimumskravet for erhvervsuddannelser er 02 i både dansk og matematik og endnu højere på de gymnasiale ungdomsuddannelser (Lauritzen, 2019).

Ser vi lidt dybere på begrebet matematikvanskeligheder, findes der forskellige årsager til, at eleven befinder sig i disse. Én årsag, som der ikke er forsket ret meget i i Danmark, men som ser ud til at være udbredt, er matematikangst. Fænomenet er anerkendt, men der er endnu ikke konsensus for en fast definition, hvilket vi kommer med et bud på i denne undersøgelse. PISA-undersøgelsen fra 2012 havde specielt fokus på matematik. Denne viste, at 38,6% af de 15-årige danske elever var enige eller helt enige i, at de tit bekymrer sig om at have svært ved at følge med i matematiktimerne, samt at 20,3% er enige eller meget enige i, at de føler sig hjælpeløse, når de skal løse en opgave i matematik (Egelund et al., 2013). Dette tyder altså på, at matematikangst kan være udbredt blandt de danske folkeskoleelever. Men hvorfor hører man kun om matematikangst og ikke danskangst eller historieangst? I denne sammenhæng pointerer Maria Østergaard, cand. pæd. i Matematikkens Didaktik, at det bør vække bekymring, at et skolefag kan fremkalde angst hos eleverne (Østergaard, 2018, s. 10).

Men behøver vi alle at lære matematik og hvorfor er det vigtigt? Ifølge Europa-Parlamentet og Europarådet er matematisk kompetence en nødvendig del af en borgers livsduelighed, hvilket de begrunder gennem otte nøglekompetencer. Ud fra disse kompetencer konkluderer EU, at "matematik altså [er] vigtig for både et succesfuldt liv, social inklusion, demokratisk kompetence samt personlig og samfundsmæssig udvikling" (Østergaard, 2018, s. 12). Dette er altså grundelementer i forhold til elevernes almene dannelse, hvorfor det ifølge folkeskolens formålsparagraf bliver helt essentielt, at eleverne udvikler matematiske kompetencer, da vi skal "fremme den enkelte elevs alsidige udvikling" og "forberede eleverne til deltagelse, medansvar, rettigheder og pligter i et samfund med frihed og folkestyre" (Folkeskoleloven, 2006).

I denne sammenhænge finder vi det interessant at undersøge, hvordan man i lærerprofessionen kan hjælpe elever med matematikangst til at fremme deres læring. Ifølge Mark Ashcraft, professor i psykologi, er der "en stærk negativ korrelation mellem matematikangst og variable som motivation og selvtillid vedrørende matematik..." (Skott et al., 2012, s. 23). Derfor vil vi i denne undersøgelse sætte matematikangst sammen med begreberne motivation og mestring. Alle disse overvejelser har ledt os frem til følgende problemformulering:

1.1 Problemformulering

Hvordan forstås fænomenet matematikangst, og hvilken betydning kan en mestringsorienteret undervisning have for motivationen hos elever i disse vanskeligheder i udskolingen med henblik på at forbedre elevernes læring?

1.2 Afgrænsning

Denne undersøgelse er afgrænset til at beskæftige sig med elever i udskolingen, da vi begge ønsker at undervise i udskolingen, når vi er færdiguddannede. Samtidig er det i udskolingen at vi, som beskrevet i indledningen, har oplevet, at eleverne har udtalt sig negativt omkring matematik. Da vi netop afgrænser problemformuleringen til udskolingen, har det betydning for, hvordan vi kommer til at beskæftige os med problemfeltet. Det betyder, at vi ikke kommer til at se på, hvordan man kan forebygge matematikangst eller anvende tidlig intervention, men hvordan vi kan tilrettelægge undervisningen, så vi som lærere kan hjælpe elever med matematikangst, så den ikke sætter begrænsninger for deres læring.

Som lærer i folkeskolen står vi tilmed overfor et pædagogisk dilemma, da inklusionsloven siger, at "Børn med særlige behov skal så vidt muligt ikke udskilles til særlige undervisningstilbud, men un-

dervises sammen med deres kammerater i den almene undervisning." (Børne- og Undervisningsministeriet, 2020). I denne sammenhæng ser vi, at elever i matematikvanskeligheder ikke nødvendigvis tildeles den ekstra støtte, som de kan have brug for, da det i Danmark tyder på, at "en diagnose er en forudsætning for at få del i specialundervisnings-ressourcer" (Skott et al., 2012, s. 16). Elever i forskellige matematikvanskeligheder får ofte ikke en diagnose, da der ikke er konsensus omkring begreberne (Skovhus, 2013), hvilket matematikangst er et rigtig godt eksempel på. Derudover er der undersøgelser som viser, at i en almindelig folkeskoleklasse er det normalt, at elevernes præstationsniveau varierer med ± tre år i forhold til det klassetrin, de befinder sig på (Wahl Andersen & Weng, 2013, s. 296). Denne undersøgelse er dermed ikke kun specialpædagogisk, men bliver et alment lærerfagligt dilemma, som mange matematiklærere står overfor.

Vi har i denne undersøgelse inden for matematikvanskeligheder valgt at afgrænse os til matematikangst, da resultaterne fra PISA-undersøgelsen i 2012, som er nævnt i indledning, kan tyde på, at matematikangst kan være et udbredt problem blandt de danske elever i udskolingen. Samtidig påpeger professor Steve Chinn, at man altid bør foretage en måling af matematikangst, når man identificerer en elev i matematikvanskeligheder, da faget har særlige krav til hurtig regning og udenadslære, hvilke kan føre til angst (Skott et al., 2012, s. 24). Yderligere ser vi potentiale i at kunne fremme elever med matematikangsts læring ved at forbedre undervisningen, da matematikangst ifølge Ashcraft kun er meget svagt relateret til intelligens, men derimod relateret til følelser såsom bekymringer og ængstelse (Skott et al., 2012, s. 23).

I denne undersøgelse betegner vi elever som værende *i* vanskeligheder og ikke *med*, da vi ikke mener, at det er eleven, der er problemet, men at vanskeligheden opstår i mødet med omgivelserne. Det vil sige, at vi ser vanskeligheder som værende noget, som kan ændres uden for eleven, eksempelvis gennem ændringer i undervisningen. Derfor læner vi os op af et socialkonstruktivistisk ståsted, hvor sociologerne Peter Berger og Thomas Luckmann argumenterer for, "at vores måde at handle på ikke udspringer af medfødte menneskelige egenskaber eller en menneskelig natur, men af vores deltagelse i sociale sammenhænge og processer." (Brinkkjær & Høyen, 2018). Undervejs i projektet skriver vi dog "elever *med* matematikangst", hvor det dækker over, at en elev er havnet *i* vanskeligheder, som har gjort at eleven har udviklet angsten.

1.2.1 Begrebsafklaring

Disse begrebsafklaringer er kortet helt ned for hurtigt at få en forståelse af, hvad vi overordnet mener med begreberne. Yderligere forklaringer findes under teoriafsnittet.

Matematikangst

I denne undersøgelse tager vi udgangspunkt i Østergaards definition på fænomenet: "en følelse af anspændthed, ængstelse eller frygt ved udsættelse for matematikrelaterede stimuli" (Østergaard, 2018, s. 18).

Mestringsorientering

Begrebet forstås som værende fokuseret på egen læring og mestring af indholdet (Nielsen & Dolin, 2016), hvor mestring handler om at klare eller håndtere nye, svære og truende situationer (Hansen, 2012). I denne opgaver forstår vi mestring som værende en forståelse, hvor det lærte er vedholdende.

Motivation

Motivation er nødvendigt for at igangsætte og vedligeholde en aktivitet. Motivation består af tre dele (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 11):

- kognitioner: elevens tanker, mål og forventninger til egen læring.
- emotioner: følelser i forhold til engagement, interesse, glæde og angst.
- adfærd: koncentration, opmærksomhed, indsats, udholdenhed og valg.

1.3 Læsevejledning

Formålet med undersøgelsen er først og fremmest, at forstå hvad matematikangst er, og hvordan eleverne oplever at være i denne vanskelighed. Dernæst har vi valgt, at undersøgelsen skal have fokus på, hvordan en mestringsorienteret tilgang i undervisningen kan fremme elevernes motivation for læring, da vi forinden denne undersøgelse havde en forudindtagethed om, at denne tilgang generelt vil fremme motivationen hos elever. Denne forudindtagethed er begrundet i, at fokus på mestring kan skabe tro på egne evner for eleverne, da der er fokus på processen frem for resultatet. Ud fra dette har vi en hypotese om, at denne tilgang også vil være gældende for elever med matematikangst.

Undersøgelse præsenteres først gennem en indledning og problemformulering efterfulgt af en afgrænsning, hvor vi kort forklarer vores valg og fravalg. Derefter kommer et afsnit omhandlende det metodiske og empiriske afsæt, hvor vi argumenterer for vores videnskabsteoretiske grundlag, vores metoder til den indsamlede empiri og efterbehandling, samt kritiske refleksioner i forhold til disse. Til slut vil der komme en forskningsoversigt, hvilken vi i nærværende projekt vil benytte til både at analysere på vores indsamlede empiri samt at se med andre perspektiver på samme problemfelt.

Undersøgelsens videre opbygning er ud fra et angelsaksisk projektsyn, da vi har opdelt teori og analyse i separate afsnit. Teoriafsnittet er opdelt, så én teori præsenteres ad gangen. Analysen er delt op

i tre afsnit, hvor det første handler om at forstå matematikangst, da vi ser på, hvorfor det netop er faget matematik, som kan fremkalde angst. Andet afsnit indeholder en teoretisk analyse, hvor vi sammenholder vores udvalgte teorier for at forstå dem i en sammenhæng og derefter er tredje afsnit en empirisk analyse, hvor vi ser på, hvorvidt eleverne oplever det, som vi er nået frem til i den teoretiske analyse. I den empiriske analyse vil vores empiri, som det eneste sted i projektet, blive præsenteret i takt med at den bliver inddraget.

Den sidste del af projektet indeholder først et refleksionsafsnit med tre underafsnit: kritisk refleksion af teorierne, er matematikangst altid negativt og et samfundsperspektiv. I afsnittet omkring de kritiske refleksioner, vil vi se på, hvordan vores syn på mestring har betydning for, hvordan vi forstår teorierne. Yderligere vil vi i samme afsnit inddrage andre motivationsteorier til at se kritisk på vores udvalgte teori. Dernæst en konklusion, der sammenfatter projektets væsentligste pointer, og sidst et handleperspektiv.

2. Metodisk og empirisk afsæt

I dette afsnit vil vi først præsentere undersøgelsens videnskabsteoretiske grundlag, efterfulgt af en beskrivelse, begrundelse og refleksion for valg af metode bag den indsamlede empiri, samt en oversigt over anvendt forskning.

2.1 Videnskabsteoretisk grundlag

Overordnet set har vi et humanvidenskabeligt perspektiv, da vi undersøger menneskers subjektive forståelse af verden. Tilgangen til undersøgelsen udspringer af en fænomenologisk forståelse, hvor vi vil finde ud af, hvordan fænomenet matematikangst forstås og opleves af elever i undervisningen, altså søger vi den viden, som er indeni eleven. I denne sammenhæng har vi udformet en kvalitativ interviewguide, hvor formålet er at forstå elevens oplevelse af matematikundervisningen, når denne har matematikangst. Her er vi interesserede i at spørge ind til elevens subjektive oplevelse i dennes livsverden. Filosof Maurice Merleau-Ponty udviklede livsverdensbegrebet til også at indebære kroppens tilstedeværelse, som han kalder væren-i-verden. Han pointerer, at "Kroppen eksisterer for den enkelte (for mig) som en forudsætning for - og som en del af - min oplevelseshorisont" (Brinkkjær & Høyen, 2018, s. 104). Alt det man mærker på og i kroppen er altså en del af ens oplevelser, hvor kroppen samtidig er en del af et socialt samspil.

Da vi ønsker at se fænomenologisk på elevens egne oplevelser og forståelser af situationer med matematikangst, skal vi se uden fordomme og forhåndsantagelser (Brinkkjær & Høyen, 2018, s. 106). I

interviewguiden har vi derfor forsøgt at stille eleven spørgsmål, som giver anledning til et beskrivende svar, eksempelvis hvor eleven skal forklare hvad, der er sket i forskellige situationer, samt hvad han/hun følte og tænkte i situationen. I denne sammenhæng er det væsentligt at pointere, at professorerne i psykologi Svend Brinkmann og Steinar Kvale påpeger, at man kan diskutere hvorvidt "kvalitative interview kan undgå at lede eller påvirke subjekterne" (Nake, 2015, s. 47). Tilmed pointerer de også at "Det er veldokumenteret, at selv en meget beskeden omformulering af et spørgsmål i et spørgeskema eller i afhøringen af øjenvidner kan påvirke svaret." (Nake, 2015, s. 230). Derfor har vi været meget opmærksomme på, hvordan vi har formuleret spørgsmålene.

Formålet med interviewet er at forstå matematikangst i et undervisningsperspektiv. Derfor bliver tilgangen også hermeneutisk, da vi ønsker at se på den del, vi har fået viden om i interviewet, i en helhed, hvilket i denne situation er en mestringsorienteret undervisning. Ifølge filosof Hans-Georg Gadamer udgør "forforståelse og fordomme tilsammen (...) en forståelseshorisont, som er styrende for, hvordan vi orienterer os, forstår og handler i verden" (Brinkkjær & Høyen, 2018, s. 88). Derfor skal vi være opmærksomme på, at vi altid har vores egen forforståelse, når vi prøver at forstå hvordan et andet subjekt møder verden.

2.2 Kvalitative undersøgelser

I denne undersøgelse har vi foretaget en måling af matematikangst og et kvalitativt interview med tre elever. Eleverne bliver i denne undersøgelse omtalt med de fiktive navne Jeppe, Cecilie og Emil. Jeppe er 15 år og går i 8. klasse på en almindelig folkeskole, mens Emil og Cecilie begge er 16 år og går i 10. klasse på en efterskole. Fælles for disse tre elever er, at de alle har eller har haft svært ved matematik.

2.2.1 Måleredskab

Forinden interviewet startede vi med at foretage en måling af elevernes matematikangst. Her havde vi sammensat de ni situationer fra måleredskabet mAMAS med udvalgte situationer fra MARS-R (disse skalaer er beskrevet under afsnittet 3.1.1). Målereskabet mAMAS er beregnet til børn op til 13 år, mens MARS-R er til unge og voksne. Derfor ville eleverne egentlig skulle måles med MARS-R, men da vores skolesystem er anderledes i Danmark end i England og USA, hvor måleredskaberne er udviklet, er nogle af situationerne i MARS-R noget, som en elev på over 13 år, der stadig går i folkeskole, ikke har oplevet før, for eksempel selv at skulle tilmelde sig et matematikhold. Grundet dette valgte vi at koble måleredskaberne sammen. Det sammensatte måleredskab er vores egen oversættelser og kan findes i bilag 1 med elevernes vurderinger af egne oplevelser.

Målingen af matematikangst gik ud på, at eleverne skulle beskrive på en skala fra 'slet ikke' til 'rigtig meget', hvor utilpas/bekymret/nervøs de føler sig i de forskellige situationer. Vi har valgt at bruge flere danske ord til at beskrive følelsen 'frightened', som er det ord, der bruges i MARS-R, da vi ikke mener, at ét dansk ord helt kan beskrive denne følelse. Ud fra elevernes individuelle vurderinger samtalte vi om, hvorfor de havde vurderet, som de havde. Dette er blandt andet for at få en blød overgang til det efterfølgende interview.

2.2.2 Interview

Interviewene er udformet som det Kvale og Brinkmann kalder et semistruktureret livsverdensinterview, hvor formålet er "at indhente beskrivelser af den interviewedes livsverden med henblik på at meningsfortolke de beskrevne fænomener." (Nake, 2015, s. 22). Her ønsker vi altså at få den enkeltes perspektiv på problemfeltet, hvorfor vi har valgt kun at interviewe én elev ad gangen, så denne ikke bliver påvirket af andre (Postholm & Jacobsen, 2011, s. 65). Samtidig valgte vi at optage interviewene, så vi ikke skulle skrive deres svar ned under interviewet og dermed miste noget personlig kontakt.

Vi har valgt at lave interviewene semistrukturerede, da vi ønsker at få svar på nogle overordnede områder, samtidig med at vi er åbne overfor det, der optager subjektet i samtalen. Derfor har vi udformet en interviewguide (Postholm & Jacobsen, 2011, s. 75-78), som kan ses i bilag 2, hvor vi har formuleret støttespørgsmål til hvert område, som vi ønsker at få svar på. Hvert område knytter sig til en del af vores problemformulerings nøgleord. Derudover har vi Hiim og Hippes didaktiske relationsmodel (Fibæk Laursen et al., 2017, s. 61-63) i baghovedet, når vi spørger ind til undervisningen, for at få et kvalificeret indblik i, hvordan undervisningen er opbygget.

Når man laver et forskningsinterview, skal man være opmærksom på, at der typisk vil være "et klart asymmetrisk magtforhold mellem forskeren og subjektet." (Nake, 2015, s. 55), da det blandt andet er forskeren, som styrer samtalen, og at denne person som regel har mere viden indenfor området end subjektet. Dette kan betyde, at subjektet kan besvare spørgsmålene med det, de tror, at forskeren vil høre. Magtforholdet i situationen skal ikke nødvendigvis fjernes, men vi har som forskere overvejet, hvilken rolle forholdet kan betyde for den viden, vi får ud af interviewet (Nake, 2015, s. 57).

I denne situation kender vi lidt til alle elever på forhånd. Jeppe er ven af familien til en af os, mens den anden af os har været vikar på efterskolen, hvor Emil og Cecilie går. Derfor har vi en vis relation til eleverne på forhånd og kender til deres situation. Vi forestiller os, at dette giver dem en tryghed og dermed er mere åbne i dialogen, når de kender os i forvejen. I disse sammenhænge har vi gjort os

nogle etiske overvejelser omkring deres sårbarheder i forhold til at tale om et meget personligt og følsomt emne. Interviewene er derfor foretaget henholdsvis hjemme og på efterskolen i trygge rammer, hvilket igen forhåbentlig kan betyde mere åbenhed i dialogen. På den anden side kan dette muligvis også føre til, at det kan være sværere at åbne op omkring sine udfordringer. Dette overvejer vi specielt i forhold til Jeppe, hvor det er et familiært kendskab, der er tale om. I situationen med Emil og Cecilie er der derimod tale om et lærer-elev-forhold, hvor der herigennem formentlig er plads til at tale om sine svagheder.

Vi forsøger tilmed at spørge ind til ubehagelige situationer uden at nævne ordet matematikangst, for ikke at lægge problemet over på eleven, men at de i stedet skal forklare situationen og hvordan denne fik dem til at føle. Eleverne skal altså ikke gå fra interviewet med en følelse af, at de har matematikangst, da vi ikke har mulighed for at arbejde videre med dem efterfølgende.

2.2.3 Empiri

Vi har efter interviewene nedskrevet hver elevs svar i tabeller, som er vedhæftet som bilag. I disse bilag har vi udvalgt de citater, som vi finder mest relevante for undersøgelsen. Empirien vil løbende blive inddraget i analysen, hvor vi bruger elevernes citater til at understøtte vores teori eller omvendt. Når vi inddrager citaterne, benytter vi blot forbogstavet hos de tre elever til at skelne mellem deres citater. Når vi også inddrager interviewspørgsmålene, er disse indledt med et 'i'.

2.2.4 Validitet og reliabilitet

Da denne undersøgelse er foretaget kvalitativt med et humanvidenskabeligt grundlag, er den ikke generaliserbar. Vi har taget udgangspunkt i tre elevers oplevelser af at have matematikangst, og hvordan de har oplevet, at undervisningen har betydning for denne. Derfor ville vi ikke nødvendigvis få de samme svar, hvis vi spurgte andre elever i samme vanskelighed. Grunden til at vi alligevel vælger denne metode er, at matematikangst er en meget individuel følelse, og at vi qua pointerne fra indledningen finder det relevant som kommende matematiklærere at vide mere om dette fænomen.

Ser vi i stedet på undersøgelsens validitet, kan man stille spørgsmålstegn ved, hvorvidt spørgsmålene i interviewet er udformet, så forskeren og subjektet forstår det samme. Vi har i interviewguiden forsøgt at stille flere spørgsmål til samme område, hvor vi spørger om det samme blot formuleret på forskellige måde. Under interviewet svarede eleverne i den samme retning til de forskelligt formulerede spørgsmål, hvilket bekræfter os i, at de har forstået spørgsmålene. Samtidig har vi ikke brugt begreberne matematikangst, mestring og motivation i spørgsmålene til eleverne, da det er omfattende

begreber, som kræver, at man har helt samme definition. Derudover ser vi en vis gyldighed i interviewene, da vi som beskrevet stiller spørgsmål, som går direkte på vores problemformulering, dog udført ved implicit at spørge til den i interviewet.

2.3 Forskningsoversigt

Når vi i dette projekt ønsker at se på matematikangst, og hvilken betydning mestring har for disse elevers motivation, støtter vi os op ad allerede eksisterende forskning på området.

Vi benytter først og fremmest Virginia Strawdermans pointer fra hendes ph.d. i matematikuddannelse (Strawderman, u.å.), hvor hun opstiller en model af matematikangst, samt Noemi Katznelson, der er professor i ungdoms- og uddannelsesforskning, m.fl.s forskningsprojekt om unges motivation i udskolingen (Katznelson et al., 2015). Disse to projekter vil blive yderligere uddybe under afsnittet 'Teori', da de vil blive brugt til at forstå og analysere på begreberne i vores problemformulering.

Yderligere har vi fundet en forskningsartikel, som vi finder relevant for vores projekt, da den undersøger nogle af de samme aspekter som os. Derudover giver artiklen os et bredere perspektiv på problemfeltet og dermed en større baggrundsviden. Forskningsartikel har titlen "Is Math Anxiety Always Bad for Math Learning? The Role of Math Motivation" og er udgivet af den internationale organisation Association for Psychological Science (Wang et al., 2015). Denne organisation beskriver, at de er dedikerede til at fremme videnskabelig psykologi på tværs af disciplinære og geografiske grænser (Association for Psychological Science, u.å.). I artiklen er alle ni forfatteres status/job beskrevet, hvilket giver artiklen troværdighed. Yderligere står der, at artiklen er modtaget den 21/8 2014 og accepteret den 3/8 2015. Artiklen er altså blevet vurderet i et år, inden organisationen har udgivet den. Dette giver os som læser en større tro på, at artiklen er pålidelig. Et sidste element, som giver artiklen troværdighed, er deres systematiske tilgang til undersøgelsen. Der bliver løbende opstillet modeller og tabeller, hvor de viser og forklarer deres resultater med matematiske udregninger som konfidensinterval og determinationskoefficient.

3. Teori

I dette afsnit vil undersøgelsens anvendte teorier blive grundigt præsenteret, hvorved problemformuleringens begreber bliver yderligere uddybet. Et kritisk blik på teorierne vil forekomme under afsnit 8.

3.1 Hvad er matematikangst

Vi har valgt primært at forstå matematikangst ud fra Østergaards definition, da hun i sin bog 'Matematikangst' tager udgangspunkt i og diskuterer mange forskellige forskeres viden på området. Gennem disse har hun samlet en masse definitioner og herigennem formulerer hun selv en bred definition, som rummer mange af de aspekter, som andre forskere også mener ligger i fænomenet matematikangst.

Som beskrevet i indledningen, er matematikangst et anerkendt fænomen både som forskningsfelt og i daglig tale, men der er endnu ikke konsensus om en fast definition. Der er derfor ikke mulighed for at sammenligne forskellige studier, da de kan bygge på forskellige definitioner (Kirkeby, 2019). Østergaard er en af de få danskere, som har beskæftiget sig meget indenfor området. Hendes definition er sammensat ud fra Ashcraft og Hopko m.fl. og lyder således (Østergaard, 2018, s. 18):

"En følelse af anspændthed, ængstelse eller frygt ved udsættelse for matematikrelaterede stimuli."

Østergaard fremhæver ved denne definition, at det specielt er den sidste del i forhold til matematikrelaterede stimuli, hun synes er vigtig, da definitionen dermed ikke får "begrænsende faktorer som eksempelvis konsekvenser, kontekst eller bestemte områder af matematik" (ibid.). Det drejer sig altså om de samme følelser, som man almindeligvis ser hos personer, der lider af angst, bare at følelserne i dette tilfælde opstår, når man udsættes for noget, hvad der for den enkelte person opfattes som matematikrelateret. For nogle personer kan det altså blot være at finde ud af, hvad klokken er. Østergaard pointerer i en mailkorrespondance med os, at hun ikke skelner mellem de andre ord, som kan være i spil indenfor dette område af matematikvanskeligheder såsom matematikskræk og matematikængstelse, men at hun konsekvent benytter matematikangst, hvor dette kan forekomme i større eller mindre grad.

Matematikangst er ikke påvist som værende en angstlidelse, altså er det ikke en diagnose i klinisk lægefaglig forstand (Kirkeby, 2019), men mange af de samme reaktionsmønstre og symptomer går igen, hvorfor flere forskere sammenligner angst og matematikangst. Når man har angst, kan man ende i det, som kaldes den onde cirkel, hvor angsten bliver selvforstærkende og dermed kan overtage kontrollen (Andersen, 2019). Cirklen går ud på, at en udløsende begivenhed fører til følelsen af angst og kropslige symptomer, som skaber negative tanker og dermed kan ende i undvigelsesadfærd. Denne undvigelsesadfærd kan også komme til synes hos elever med matematikangst. Her opstiller Preis og Biggs en illustration om matematikundgåelsens kredsløb, som Østergaard har oversat (Østergaard, 2018, s. 21).

Illustrationen viser, at negative erfaringer med matematik kan resultere i undgåelse af matematik, hvor eleverne dermed ikke forbereder sig og derfor kan få dårlige resultater i matematik, som altså igen skaber negative erfaringer. Her påpeger Østergaard også, at angsten ofte begynder ud fra én eller flere dårlige oplevelser med matematik, men at det i denne sammenhæng er vigtigt at pointere, at matematikangst ikke kun opstår hos elever, der præsterer lavt i matematik, men at det også kan ramme fagligt dygtige elever (Kirkeby, 2019). Her er det forskelligt hvor modtagelige elever er over for angst, hvor eksempelvis en højt præsterende elev kan udvikle matematikangst på baggrund af én dårlig oplevelse. Det har altså ikke nødvendigvis noget med elevens intelligens at gøre. Alligevel ses der en overrepræsentation af elever med matematikangst blandt de elever, som i forvejen befinder sig i matematikvanskeligheder eller lider af generel angst (Østergaard, u.å.).

Det der sker, når en elev oplever matematikangst er, at angsten optager noget af pladsen i elevens arbejdshukommelse, da eleven skal gøre to ting på én gang, nemlig at løse det matematiske problem og håndtere følelserne af angst (Beilock & Willingham, 2014, s. 30). Derudover pointerer psykolog Karl Jakobsen at "de emotionelle processer igangsættes tidligere end de kognitive, dvs. at følelserne for et objekt kommer, før de kognitive processer går i gang" (Skott et al., 2012, s. 25), hvilket kan være endnu en grund til at elever med matematikangst ofte præsterer dårligt i matematik. Eleverne bruger rigtige mange ressourcer på at tænke på angsten, hvorfor deres præstationer bliver kunstigt lave (Skott et al., 2012, s. 23).

3.1.1 Tegn på matematikangst og måleredskaber

Da matematikangst bunder i følelser og holdninger om matematik er det selvfølgelig forskelligt, hvordan det opleves og dermed kommer til udtryk. Det kan fremkalde emotionelle, kognitive, fysiologiske og adfærdsmæssige reaktioner. Ud fra disse opstiller Østergaard nogle generelle tegn, man som lærer kan være opmærksom på (Østergaard, u.å.):

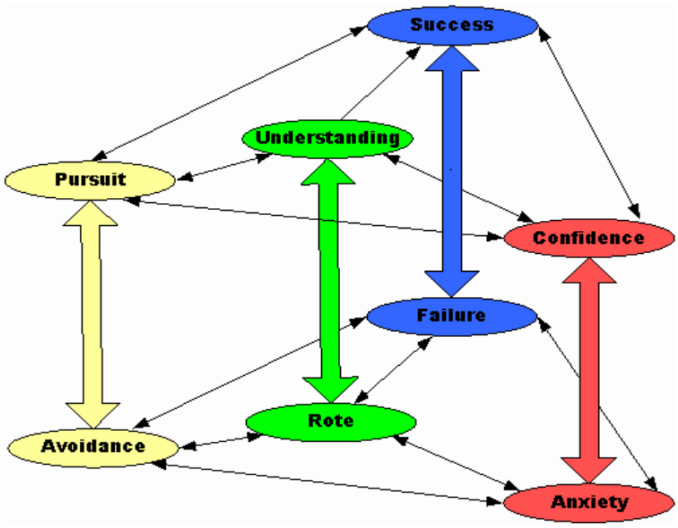
- *Nervøsitet*: Usædvanlig høj nervøsitet, når eleven arbejder med eller tænker på matematik.
- *Passiv adfærd*: eleven kan være så bange for at fejle eller føle så stort et ubehag, at han eller hun ikke engang har mod på at forsøge sig med matematik.
- *Følelse af isolation*: eleven kan have en følelse af at være den eneste, der ikke kan finde ud af matematik.
- *Et personlighedstræk*: eleven ser sine matematikvanskeligheder som et medfødt personlighedstræk, som ikke kan ændres, og opgiver derfor at prøve at forbedre sine matematiske kompetencer.

- *Lav faglig selvtillid*: eleven har en forventning om ikke at kunne finde ud af det.
- *Paniske reaktioner*: eleven kan gå i paniklignende tilstand under en test, eller hvis han eller hun bliver bedt om at svare på et spørgsmål i undervisningen.

Hvis man oplever en elev med disse tegn, kan man bruge forskellige metoder til at måle matematikangst. Den mest udbredte metode, som også anses for at være mest pålidelige, er MARS (Math Anxiety Rating Scale), som oprindelig er lavet af Suinn og Richardson i 1972. Denne metode indeholder 98 punkter og er dermed meget omfattende og tidskrævende. Derfor er den blevet revideret til andre udgaver, blandt andet MARS-R (Math Anxiety Rating Scale-Revised), som indeholder 24 punkter, og AMAS (Abbreviated Math Anxeity Scale) som indeholder 9 punkter. Begge disse reviderede udgaver er som udgangspunkt beregnet til unge og voksne. Derfor er AMAS lavet i en udgave, som kan bruges til børn kaldet mAMAS (Modified Abbreviated Math Anxeity Scale) (Østergaard, 2018, s. 18). mAMAS-redskabet indeholder situationer, som enten drejer sig om evaluering eller læring. Udover disse tests er interviews også en udbredt metode til at identificere elever med matematikangst.

3.1.2 Model af matematikangst

Strawderman har udviklet en model, som hun kalder 'Math Anxiety Model' (fremover MA-model), der både indeholder affektive og kognitive aspekter af matematikangst. Modellen indeholder tre overordnede domæner 'social/motivational', 'intellectual/educational' og 'psychological/emotional', som alle er involveret i udviklingen af matematikangst og som overlapper hinanden. I hvert domæne opstiller hun to modpoler, som udgør et kontinuum omkring henholdsvis adfærd, opnåelse og følelser. Disse modpoler udgør en positive og negative cirkel, hvilket i modellen er de blå, røde og gule felter, som udgør en cirkel i henholdsvis den øverste og nederste del. Den negative cirkel er den, som er kendetegnende for matematikangst. De grønne felter ligger uden for de tre domæner og omhandler i stedet læring inden for matematik, hvor Strawderman pointerer, at udenadslære og forståelse længe har været forstået som modpolerne inden for dette område (Strawderman, u.å.). I denne undersøgelse oversætter vi begreberne i den positive cirkel til succes, selvtillid, forfølgelse og forståelse, og den negative cirkel til fiasko, angst, undgåelse og udenadslære.



3.2 Mestring

Følgende teori er udvalgt, da psykologen Albert Bandura er en af hovedkræfterne bag den kognitive revolution og er en af de første, som satte fokus på menneskets selverkendelse og sociale læring. I denne undersøgelse er teorien med til at belyse hvorfor, eleven agerer som den gør, samt hvordan der kan arbejdes med og udvikles på dennes selvkompetence. Dog er hans teori ikke decideret baseret på undervisningssammenhænge men på det generelle menneske.

Bandura har beskæftiget sig meget indenfor, hvilken betydning mestringer har for menneskers selvkompetence, altså menneskets tro på egne evner. Hans teori er en social kognitiv teori, hvor mennesket både skaber sig selv og er et produkt af miljøet, det vil sige at mennesket altid vokser op i en social kontekst, men at det samtidig har sin egen vilje (Kähler, 2018, s. 8). Derudover har mennesket evnen til at sætte mål for sig selv, hvor man har viljen til at handle ud fra målene. Her er det helt essentielle, at mennesket tror på sig selv (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 18). "Hans hypotese er, at det er menneskers forventninger til og tro på deres kompetence, der afgør, om de vil prøve at overvinde deres problemer, hvor mange anstrengelser de vil bruge på det, og hvor længe de vil prøve på det" (Kähler, 2018, s. 9). I denne sammenhæng kommer han med begreberne mestringsforventninger og -erfaringer. Mestringsforventninger handler om, hvorvidt mennesket tror på, om han/hun kan klare en given udfordring. Denne tro på egne evner kan variere alt afhængig af opgaven og situationen. Det kan være faktorer som tid, arbejdsforhold og hjælpemidler, der har betydning i denne sammenhæng (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 13-14). Mestringserfaringer er tidligere oplevelser af, om man har kunnet eller ikke kunnet klare en given udfordring. Det betyder, at positive mestringserfaringer kan øge forventningerne til lignende opgaver og omvendt, hvorimod negative erfaringer kan svække forventningerne. Disse begreber kan sammensættes i en cirkulær proces, hvor de altså påvirker hinanden. Her fører reel mestring til en oplevelse af mestring, hvilket har betydning for nye forventninger om mestring til en tilsvarende opgave, som igen har indflydelse på personens indsats og udholdenhed i forhold til arbejdet med opgaven. Ud fra dette er det rigtig vigtigt at starte på et niveau, som er tilpasset den enkelte. Når man først har oplevet erfaringer med mestring, vil mislykkede forsøg senere i forløbet ikke have så stor betydning for forventningerne. Samtidig er det relevant at pointere, at det er nødvendigt at opgaven er udfordrende, før man får en oplevelse af mestring (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 15-16).

Men hvad har så betydning for hvordan disse forventninger og tro på egne evner formes? Ifølge Bandura er der fire kilder hertil: *gennem- eller fuldførelsen af opgaver, iagttagelsen af andre, verbale*

tilskyndelser og emotionelle tilstande (Kähler, 2018, s. 9). Den måde, som mennesket tolker oplevelser inden for disse forskellige områder, bliver grundlaget for, om mennesket tør at springe ud i det, det ser som faretruende situationer.

3.2.1 Mestring og angst

Mødet med nye, krævende og belastende situationer kan ifølge Bandura fremkalde emotionel arousal, hvilket er et stadie, hvor man har en forhøjet psykologisk aktivitet på grund af de indtryk, man har taget ind. Dette ender ofte ud i en angstprovokerende situation, hvor den emotionelle arousal bevirker, at man forsøger at undgå situationen. For at kunne overvinde denne arousal kræver det, at man bliver helt klar over, hvad der er skyld i, at man er kommet i denne situation. Selvom man finder ud af dette, vil man ikke fjerne angsten, men man mindsker i stedet den undvigende adfærd, da man kan opnå nye forventninger til en personlig formåen (Kähler, 2018, s. 14).

Hvis den emotionelle arousal har gjort, at man har undgået en situation, kan det give anledning til forstærkede forventninger til, at det ubehagelige ikke opstod grundet undgåelsen. Derfor kan man komme til den konklusion, at den undgående adfærd har forhindret det ubehagelige i at gentage sig (Kähler, 2018, s. 16).

3.3 Motivation

Til denne undersøgelse har vi valgt en motivationsteori, som indeholder aspekter af mestring. Teorien er socialkonstruktivistisk, hvilket vi har valgt, da vores opfattelse af virkeligheden er, at læring opstår i mødet med omgivelserne.

I Katznelsons forskningsprojekt har intentionen været at forstå "motivation gennem elevernes meningsskabelse og motiver for involvering og deltagelse/ikke-deltagelse i skolen" (Katznelson et al., 2015, s. 30). Dermed forstås motivation i denne sammenhæng som noget der skabes i mødet med omgivelserne, og altså ikke noget man har eller ikke har. Tilmed er motivation ifølge denne teori ikke en forudsætning for læring, men et resultat af det, der foregår i skolen, hvor eleven møder klassen og læreren med sine egne erfaringer (Katznelson et al., 2015, s. 12).

Gennem projektet er de nået frem til fem forskellige motivationsorienteringer: videns-, præstations-, mestrings-, relations- og involveringsmotivation. Alle disse motivationsorienteringer kan motivere eleverne, og da alle elever er forskellige, kan de blive motiveret af forskellige og flere af orienteringerne. Derfor er ingen af orienteringerne bedre end andre, hvorfor man bør forsøge at have så mange

som muligt med i undervisningen (Katznelson et al., 2015, s. 14). Det skal dog pointeres, at relationsmotivationen ikke kan stå alene, da den ikke skaber faglig læring. Den ses derimod som værende en forudsætning for at få de andre orienteringer i spil, da alle unge skal have følelsen af at være en del af fællesskabet (Katznelson et al., 2015, s. 15). I dette projekt vælger vi kun at uddybe mestringsmotivationen, da vi har fokus på mestring.

3.3.1 Mestringsmotivation

Mestringsmotivationen bygger på Banduras teori, hvor elever med gode erfaringer i skolen og tro på egne evner ser ud til at være mere motiverede for at yde en indsats og omvendt hos elever med dårlige erfaringer (Katznelson et al., 2015, s. 77). Her understreges det, at for at eleverne skal blive motiveret gennem mestring, er det vigtigt, at de oplever at blive udfordret i arbejdet med opgaverne, samtidig med at de skal kunne se en tydelig progression. "I skoledebatten er der oftest fokus på vigtigheden af udfordringer til de fagligt stærke elever, men nærværende forskningsprojekt peger på, at også fagligt mere svage elever ligeledes har brug for udfordringer og understøttelse af læringsprocessen, så de oplever fremdrift og progression." (Katznelson et al., 2015, s. 83). Dette stiller altså krav til, at læreren tager den enkelte elevs forudsætninger i betragtning, når undervisningen skal planlægges. Derfor bliver det i denne sammenhæng relevant med individuelle læringsmål og feedback, for at tydeliggøre overfor eleverne at der har været udfordring og progression. Når eleven oplever mestring af opgaver, kan det ofte føre til interesse for faget, da man oplever at være god til det. Det vil sige at mestring og interesse ofte hører sammen (ibid.).

4. Analyse

Dette afsnit har vi valgt at dele op i tre dele. I den første del vil vi få en bedre forståelse af fænomenet matematikangst, da vi ser på, hvorfor det netop er i faget matematik at angsten kan opstå. I anden del laver vi en teoretisk analyse, mens sidste del er en analyse af vores empiri.

4.1 Hvorfor matematikangst og ikke danskangst?

Som vi har skrevet i indledningen, så er matematikangst et anerkendt fænomen, man er enige om eksisterer. Men spørgsmålet er, hvorfor det netop er faget matematik, man sammenkobler med angst og ikke fag som dansk eller historie. Der er selvfølgelig mange elementer, som kan spille ind på, hvorfor eleven kan udvikle matematikangst, men i denne sammenhæng er vi mest interesserede i at se på, hvilken betydning netop undervisningen i matematiktimerne har for matematikangsten.

Matematik ses af mange som værende et fag, hvor man skal finde ét bestemt svar, være hurtig til at regne og kunne en masse udenad (Østergaard, 2018). Hermed bliver det set som et maskulint fag med fokus på færdighed, præstationer og tidspres, hvor der ikke er plads til ræsonnement og refleksioner. Dette er et meget traditionelt syn på matematikundervisning, hvor resultaterne er det vigtigste. Her er elevens rolle at tilegne sig færdigheder ud fra lærerens formidling (ibid.). Traditionel matematikundervisning er ud fra ovenstående pointer løsningsorienteret, hvilket Jo Boaler, professor i matematik uddannelser, understreger, at der undertrykker adaptive motivational læringsmønstre og i stedet fremmer maladaptive. De førstnævnte læringsmønstre er karakteriseret ved beherskelsesorienteret, udfordringssøgende og vedholdende adfærd, mens de sidstnævnte indebærer hjælpeløshed, undgåelse af udfordringer og manglende vedholdenhed (Østergaard, 2018, s. 42). Samtidig ved vi i dag, at "det udenadlærte let bliver glemt og er et svagt fundament for yderligere læring" (Skott et al., 2012, s. 44). Elever, der har lært regnemetoder udenad, kan derfor have tendens til at komme i situationer, hvor de ikke kan huske, hvad de skal gøre. Dermed kan det traditionelle syn på matematik være en årsag til, at fænomenet matematikangst eksisterer. Siden 1995 har det i faghæftet for matematik dog været anbefalet, at man benytter en reformorienteret undervisning, som har fokus på processen, hvor forståelse er i centrum, hvilket altså er en modsætning til den traditionelle matematikundervisning. Der skal i den reformorienterede undervisning lægges vægt på, at eleverne skal se matematik som værende relevant, og dermed noget de kan bruge i deres hverdag (Skott et al., 2012, s. 41-45). Men hvad ser vi så i praksis i de danske folkeskoler? Demonstrationsskoleprojektet fra 2016, som har til formål at skabe en fagligt stærkere folkeskole, peger på, "at der er solidt belæg for at sige, at den overvejende del af skolens undervisningspraksis, (...) var lærercentreret og formidlingsorienteret med individuelt elevarbejde og mange træningsopgaver." (Bundsgaard & Hansen, 2018, s. 138). Projektet viste altså, at folkeskolens matematikundervisning var præget af opgaver, der var udformet som træningsopgaver, mens meget få byggede på virkelighedsnære problemer. Dette kan have betydning for, hvordan eleverne oplever og forstår matematik og sandsynligvis udvikler disse i en negativ retning.

Ser vi nærmere på den traditionelle matematikundervisning, fører dette ifølge Kurt Reusser, professor i uddannelsespsykologi og didaktik, til, at der er "en stor gruppe elever, der har fået ødelagt deres motivation og lyst til at lære matematik, og hvis opfattelse af egen formåen i forhold til matematik er blevet skadet af for dårlig matematikundervisning. Matematisk adfærd er formet af den kontekst, som undervisningen foregår i, og af den sociale og historiske uddannelseskultur." (Skott et al., 2012, s. 35). Samtidig pointerer han, at eleverne gennem denne type undervisning bliver skolet til ikke at tænke, hvor man blot skal kunne noget udenad, mens der ikke er realistiske matematiske problemer

til stede. Hvis man får en opfattelse af, at matematik ikke er noget, som kan overføres til hverdagen, så vil man formentligt stille spørgsmålstegn ved relevansen. Disse opfattelser af matematik kan tilmed have betydning for, hvilken diskurs der opstår omkring matematik i samfundet. I denne sammenhæng ses det, at eksempelvis forældrenes, søskendes og selv lærerens oplevelser og forståelse af matematik kan have betydning for elevens opfattelse af faget, da man kan blive påvirket af sine sociale omgivelser.

Til sidst er det her væsentligt at pointere, at observationer fra Anne Watson, professor i matematisk uddannelse, viser "at elever, der i nogle situationer er i matematikvanskeligheder, godt kan vise sig i andre situationer at være matematisk kreative og originale." (Skott et al., 2012, s. 45). Det betyder altså, at situationen, som eleven bliver sat i, er afgørende for, om eleven kan klare den pågældende opgave.

Ud fra denne analyse bliver det nemmere at forstå fænomenet matematikangst, og hvad der i undervisningen kan være årsagen til, at den opstår i første omgang. Dette er nødvendigt som lærer at forstå for at kunne hjælpe eleven ud af vanskeligheden.

4.2 Hvordan kan vi forstå teorierne sammen?

Vi vil i denne del af analysen se på, hvordan vi kan se de udvalgte teorier i en sammenhæng, og herigennem se hvilke forskelle og ligheder der er mellem teorierne.

4.2.1 Matematikangst og mestring

I dette afsnit vil vi se på, hvordan matematikangst og en mestringsorienteret undervisning kan spille sammen gennem Banduras mestringsteori og MA-modellen.

Vi ser først og fremmest, at de to teorier benytter begreber, som minder om hinanden. Hovedformålet i Banduras teori er, som tidligere nævnt, at man skal tro på sig selv for at kunne overkomme udfordringer, og at dette kan ske gennem mestringserfaringer. Dette kommer også til syne i MA-modellen, hvor oplevelse af succes påvirker selvtilliden. Derfor ser vi en direkte sammenhæng mellem de to teorier.

I hvert domæne i modellen ser vi, at de dækker over dele af Banduras teori. Det intellektuelle/uddannelsesmæssige domæne indebærer succes og fiasko i det, som eleven bliver sat overfor, eksempelvis en opgave. Succes vil ifølge Banduras teori give mestringserfaringer, hvor gennem- eller fuldførelse af opgaver er én af de fire kilder til at forme mestringsforventninger. Herigennem får eleven tro på, at han/hun kan klare lignende opgaver, hvorfor vi bevæger os over i det psykologiske/emotionelle

domæne, hvor eleven får tillid til, at han/hun kan gennemføre opgaverne. Når eleven har oplevet en succes eller en mestring, vil dette ifølge Bandura føre til forhøjet indsats og udholdenhed. Derfor er vi nu ovre i det sociale/motivationelle domæne, som omhandler forfølgelse og undgåelse, hvilket altså omhandler personens adfærd. Banduras teori er dog ikke en læringsteori, som det sidste område i modellen omhandler, hvorfor han ikke beskriver den konkrete læringssituation, men generelle kompetencer til at blive et kompetent selv. Når vi lægger teorien over på en specifik situation, hvor eleven har matematikangst, og vi gerne vil fremme dennes læring, bliver det selvfølgelig læring og herigennem tillid til sig selv i netop matematikfaget, som er det essentielle.

En forskel mellem de to teorier er, at Banduras begreber bliver sammensat i en cirkulær proces, som altså kun kører én vej rundt, der er netop den proces, som vi har beskrevet ovenfor. I MA-modellen benyttes dobbeltpile, som altså peger begge veje. Det vil sige, at alle begreberne har betydning for hinanden, hvor der ikke er en bestemt rækkefølge. I Banduras teori er det mestringen, altså en succes, der skal til, for at man oplever tillid til egne evner. Ifølge modellen behøver dette ikke nødvendigvis at være den væsentligste årsag. Her kan man eksempelvis starte med at påvirke tilliden og derigennem opnå mestring, da det gennem en øget tillid er mere sandsynligt, at man får succeser og forfølger matematikken (Strawderman, u.å.). I denne sammenhæng er det ifølge Banduras teori dog væsentligt at pointere, at hvis man som lærer forsøger at påvirke elevens tillid gennem opmuntring, altså verbale tilskyndelser, som også er én af kilderne til at forme forventninger, er det vigtigt, at man er sikker på, at det vil føre til en reel mestring. "Opmuntring og overtalelse bør derfor kun bruges i sammenhænge, hvor øget indsats giver stor mulighed for at opleve mestring efter kort tid. Hvis dette ikke er tilfældet, vil det kunne gøre ondt værre ved at nedbryde tilliden til lærerens eller forældrenes vurdering." (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 17). På samme måde som med tilliden kan man starte ved forfølgelse, hvor man til trods for sin matematikangst eksempelvis kan være motiveret af uddannelse eller et bestemt emne til at vedholde sit forsøg på læring.

MA-modellen har som tidligere nævnt et kontinuum, som omhandler læring, hvorimod Banduras teori igen ikke er en læringsteori. Derfor har han ingen overvejelser i forhold til, hvordan man opnår mestringen. Det vil sige, at en opgave, man kan klare gennem udenadslære, er en reel mestring ifølge Bandura, da man har klaret den opgave, man skulle. Dette vil altså føre til en forventning om, at man kan klare en tilsvarende opgave. Udenadslære bliver dog ofte glemt, hvilket betyder, at hvis der går lang tid imellem opgaverne, vil man med stor sandsynlighed have glemt metoden. Hvis eleven samtidig havde en forventning fra tidligere erfaringer om at kunne klare opgaven, men i situationen finder ud af, at han/hun ikke kan klare opgaven alligevel, fører dette formentlig til større nederlag og dermed

mindskes selvtilliden. I MA-modellen ser vi, at der er taget hensyn til dette. Her er det nemlig illustreret, at udenadslære fører til fiasko, angst og undgåelse.

4.2.2 Matematikangst og motivation

I den ovenstående del af analysen ser teorierne meget på, hvad der sker inde i eleven, hvorimod vi med den udvalgte motivationsteori ser mere på, hvad omgivelserne, herunder alt hvad der foregår i og omkring undervisningen, har af betydning for elevens motivation til at lære mere. Selvom der er forskel på teoriernes tilgang, vil vi alligevel prøve at se på motivationsorienteringerne i forbindelse med matematikangst. Det mener vi er rimeligt, da vi i forrige afsnit har forklaret hvilke forskelle og primært ligheder, der er mellem MA-modellen og mestring, og da vi tidligere har beskrevet, at Katznelsons mestringsmotivation er baseret på Banduras mestringsteori, må der altså også være ligheder mellem mestringsmotivationen og MA-modellen. Dog er vores første tanker, når vi ser på matematikangst sammen med motivation, at der umiddelbart er et paradoks, da matematikangst ofte fører til undgåelse og ubehag, og hvordan er det muligt at tale om motivation i sammenhæng med noget, som man undgår eller synes er ubehageligt? Her er det væsentligt, at der ifølge Østergaard er forskellige grader af matematikangst. Afhængig af graden af matematikangsten skal man naturligvis starte på forskellige trin, men i bund og grund handler det om, at få skabt situationer, hvor der er større mulighed for, at eleverne kan opnå mestring. Hertil kommer Katznelsons pointe om individuelle mål og feedback i fokus. Det er vigtigt, at eleverne oplever, at deres læring bliver synlig, og at de kan se en tydelig progression. Da Katznelson siger, at mestring kan skabe motivation, kan dette føre til yderligere engagement i undervisningen, hvilket ifølge MA- modellen påvirker adfærdskontinuet mod forfølgelsen, som også vil føre til forøgelse på de andre kontinuer. Dette kan være med til at bryde matematikundgåelsens kredsløb, da eleverne oplever positive erfaringer, som formentlig vil påvirke positive reaktioner. Eksempler på hvordan man kan skabe disse muligheder kommer under afsnit 7. Et vigtigt element ved Katznelsons teori er, at de fem orienteringer findes, da alle elever er forskellige. Dette betyder, at alle elever ikke nødvendigvis bliver motiveret gennem mestringen, og derfor ikke oplever øget engagement, som derfor ikke bryder kredsløbet. Yderligere beskriver hun, at relationsmotivationen er en forudsætning for at få de andre orienteringer i spil, da alle unge skal have følelsen af at være en del af fællesskabet. Dette betyder altså, at det første, man som lærer skal fokusere på, er at skabe relationer blandt lærer-elev og elev-elev. Hvis ikke eleverne føler sig som en del af fællesskabet, så vil et fokus på mestringsmotivationen ikke give eleverne samme lyst til at lære mere.

4.2.3 Opsamling på teoretisk analyse

For det første ser vi, at Banduras teori om mestring og MA-modellen indeholder mange af de samme elementer. Begge teorier indeholder emotionelle og kognitive processer, hvilke har betydning for individets adfærd. Modellen tager dog også hensyn til læreprocessen, hvor der beskrives, at udenadslære er den type læring, som påvirker angsten. Derfor ser vi gennem MA-modellen, at Banduras begreber om mestringserfaringer og -forventninger kan være en måde at hjælpe eleverne gennem deres matematikangst. Dog skal man være opmærksom på, at hvis forsøget på mestring gennem verbale tilskyndelser ikke fører til en reel mestring, kan det gøre elevens selvtillid værre.

For at en mestringsorienteret undervisning kan føre til motivation har Katznelson en vigtig pointe om, at individuelle mål og feedback skal være i fokus, da eleverne har forskellige grader af matematikangst, og derfor har forskellige læreprocesser at tage hensyn til. Tilmed siger samme teori, at en forudsætning for at opnå motivation gennem mestring er, at der først er skabt en relation, både lærer-elev og elev-elev.

4.3 Hvordan opleves det i virkeligheden?

I dette afsnit vil vi se på, hvordan eleverne oplever og udtrykker sig om vanskeligheder i matematik. Dette vil vi analysere på og se, om der er overensstemmelser mellem dette og vores teoretiske analyse. Analysen er delt i fire afsnit, hvor det første afsnit omhandler måleredskabet, hvor vi ser på, hvorvidt eleverne har matematikangst, mens de sidste tre afsnit drejer sig om områderne i vores interviewguide.

4.3.1 Måleredskabet

Til at starte med vil vi se på, hvorvidt vi kan tale om, at de interviewede elever har matematikangst. I elevernes svar på måleredskabet ser vi overordnet, at Jeppe har en meget mild grad af matematikangst, og at Emil og Cecilie har en middel grad. Starter vi med Jeppes svar, har han sat seks krydser i, at han slet ikke føler sig utilpas/bekymret/nervøs i de forskellige situationer, fem i både lidt og middel og én i meget. Det som Jeppe føler sig mest utilpas ved er, når han skal træde ind til en matematiktime. I denne sammenhæng er det væsentligt at vide, at Jeppe lider af generaliseret angst, hvilken han er ved at overvinde efter, at han har været fraværende i et år fra skolen og efterfølgende skiftet til en ny skole. Derfor tolker vi hans generaliserede angst som værende en årsag til, at han er lidt bekymret i nogle situationer, og at det ikke decideret har ført til matematikangst, dog muligvis i nogle enkelte situationer, såsom bestemte algoritmer, lektier og tests. Ifølge Jeppe selv er det hans

gode forhold til læreren og de andre elever i klassen, der gør, at han har det bedre på den nye skole og har fået bedre karakterer:

> J: "*Det er en bedre lærer, hun er god til at forklare tingene. Hun skriver alt op og viser hvordan man gør. Jeg kan bare godt lide hende. Det er heller ikke så slemt at række hånden op længere. Det afhænger også meget af læreren, om det er en du kan lide eller ikke kan lide.*"

Cecilies krydser på måleredskabet ser noget anderledes ud. Hun har sat seks i både lidt og middel, fire i meget og én i rigtig meget. Vi kan derfor i større grad tale om matematikangst i forhold til Cecilie. I hendes svar kan vi tolke, at hun er mere angst overfor at skulle lære matematik end at blive evalueret i det. I alle situationer omkring evaluering har Cecilie enten svaret lidt eller middel. Cecilie er altså mere angst overfor de situationer, hvor det kræver læring, eksempelvis at se læreren lave en udregning på tavlen og at starte på et nyt emne. Yderligere ser vi, at Cecilie er mere angst overfor minusstykker end gange og divider, hvilket vi i interviewet spørger hende ind til:

> I: *"Har du en ide om, hvorfor du synes at minusstykker er sværere end gange og divider?"*
> C: *"Nej egentlig ikke, nogle gange er der bare ting, der trigger mig lidt i min hjerne."*
> I: *"Når du skal regne et minusstykke, bruger du så en bestemt måde?"*
> C: *"Ja, jeg lærte en af min lærer på den skole, jeg gik på før. Men vi skriver ikke rigtig så meget i hånden mere, det synes jeg er lidt ærgerligt, for jeg føler, at man glemmer det hurtigt."*

Ud fra dette uddrag ser vi to elementer, som vi finder interessante. Hun siger, at der er noget, som trigger hende i hendes hjerne, og at hun føler, at hun hurtigt glemmer, hvordan hun skal lave udregninger i hånden. Dette kan muligvis skyldes, at hun har lært at regne minusstykker som en udenadslære, hvilket altså nemt bliver glemt, hvis det blot er blevet en færdighed og ikke en forståelse. Denne metode kræver derfor meget plads i arbejdshukommelsen, da man skal huske hvert step, og da Cecilie samtidig har matematikangst, tager disse tanker omkring angsten også en del af pladsen i arbejdshukommelsen. Her kan man tale om, at denne situation kan fremkalde emotionel arousal hos Cecilie, da hun bliver psykologisk påvirket af de indtryk hun får, her i form af en krævende situation, hvis hun skal huske udenadslæren. Da Jakobsen pointerer, at de emotionelle processer igangsættes før end de kognitive, er det altså Cecilies angsttanker, der først indtager pladsen i arbejdshukommelsen, hvil-

ket giver mindre plads til de kognitive processer. Da Cecilie lærte at udregne minusstykker ved udenadslære, var der formentlig ikke fokus på en mestringsorienteret undervisning, da vi ved, at udenadslære er et svagt fundament for yderligere læring, og derfor ikke giver mestring på længere sigt. Fokusset kan derfor have været på en præstation her og nu.

Ser vi til sidst på Emils svar, er det ham, som har færrest krydser i boksene med slet ikke og lidt, hvorfor vi blot ud fra måleredskabet ser Emil som værende den elev, som har den sværeste grad af matematikangst. Emil har placeret ét kryds i slet ikke, tre i lidt, ni i middel og fire i meget. Ud fra disse krydser kan vi ikke umiddelbart konkludere, om Emil er mere angst overfor evaluering eller læring, da hans krydser er spredte indenfor begge områder. Under interviewet fortæller han, at de situationer, han føler sig mest utilpas i, er, når de andre elever og specielt læreren lytter til ham forklare noget, eller når han skal arbejde med opgaver alene.

> E: *"Når læreren lytter, så går jeg lidt kold i det, du ved, og ved ikke rigtig hvad man skal sige, når man faktisk har svaret og man er bange for at sige noget forkert, fordi man er lidt usikker på det."*

Emil er altså bange for at sige noget forkert, hvilket kan tyde på, at han er vant til en undervisning, hvor der er et rigtigt eller forkert svar til opgaverne. Han fortæller dog, at det primært var sidste år, altså før han kom på efterskolen, at han oplevede ubehagelige situationer i matematik, da han nogle gange blev sendt op til tavlen, hvor han skulle forklare noget. Derfor spørger vi ham ind til forskellen i undervisningen på de to skoler:

> I: "*Kan du beskrive, hvad forskellen er på matematikundervisningen i 9. klasse og den undervisning I har nu?"*
> E: "*Jamen man får mere hjælp. Jeg har jo det der lektiestøttetime nu, hvor Lene [læreren] hjælper mig med at forstå, hvad jeg gør forkert."*
> I: "*Hvordan hjalp læreren dig i 9. klasse?"*
> E: "*Det ved jeg ikke.. Han spurgte bare en anden, hvad det rigtig svar var. Så gik han ligesom bare videre."*
> I: *"Lavede I opgaverne selv eller sammen med andre?"*
> E: *"Vi lavede dem nok mest selv. Nogle gange fik vi lov til at arbejde med den man sad sammen med, men det var ikke så tit."*

Ud fra dette uddrag ser det ud til, at læreren på Emils gamle skole mest gik op i resultatet frem for processen, og at undervisningen var præget af individuelt arbejde. Det kan tyde på, at der er elementer af traditionel undervisning, hvilket stadig kan påvirke Emils syn på matematikfaget, selvom undervisningen kan være anderledes på efterskolen. Emils syn på matematikundervisningen kan være en årsag til hans matematikangst, da han kan se faget som værende individuelt og præstationspræget med lukkede opgaver, hvor der muligvis ikke er plads til at lave fejl. Hvis man i stedet benyttede en reformorienteret undervisning, hvor der er fokus på processen, forståelsen og virkelighedsnært indhold, hvor vi også ser specielt de to første elementer som værende centrale i en mestringsorienteret tilgang, kunne dette muligvis ændre Emils syn på faget.

4.3.2 Når matematikangsten kommer til udtryk

C: "*Jeg bliver bare ret nervøs. Kroppen begynder at ryste.. Jeg går sådan lidt i sort.*"

Sådan udtaler Cecilie, når hun forklarer, hvordan det føles, når læreren har bedt hende om at vise en udregning oppe ved tavlen. Sammenligner vi denne følelse og oplevelse med Østergaards definition på matematikangst, er der også her noget, der tyder på, at Cecilie har matematikangst, da hendes beskrivelser stemmer overens med anspændthed, ængstelse og frygt ved matematikrelaterede stimuli. Tilmed udtrykker Cecilie også, at hun er usikker på sig selv, når hun skal lave matematikopgaver og ikke kan lide, når andre lytter til hende sige noget i matematiktimen. Tolker vi på dette, kan Cecilies manglende selvtillid skyldes tidligere erfaringer med lignende opgaver, som dengang førte til fiasko, og derfor nu resulterer i manglende tro på egne evner. I en situation som denne ser vi potentiale i at arbejde mestringsorienteret, da der ifølge teorien gennem mestring skabes gode erfaringer og derigennem grobund for Cecilie til at tro på sine egne evner. Her er det dog vigtigt, at læreren tager hensyn til elevens forudsætninger, hvor opgaven skal tilpasses Cecilies niveau, så hun har mulighed for at opleve at kunne løse opgaven. Samtidig skal læreren sikre sig, at opgaven ikke er for nem, da Cecilie i det tilfælde kan være tilbøjelig til at give den 'alt for nemme' opgave skylden for succesen (Kähler, 2018, s. 52). Der skal altså være en tilpas udfordring ved opgaven, før eleven tilskriver succesen til sig selv.

Bruger vi Østergaards tegn på matematikangst falder Cecilie ind under tre af kategorierne. Først og fremmest *lav faglig selvtillid*, som beskrevet ovenfor. Dernæst *Et personlighedstræk*, i en mildere grad, da det kun kommer til udtryk i specifikke situationer. Det ses, da hun flere gange udtaler, at det 'bare er fordi hun ikke kan finde ud af matematik', og 'at der bare er noget, der trigger hendes hjerne'. Dette tolker vi som om, at hun beskriver matematik som værende noget, hun bare ikke er født til at

skulle kunne. Til sidst ser vi tegnet *paniske reaktioner,* hvor hun i det indledende citat i dette afsnit beskriver, hvordan hun føler sig nervøs, ryster og går i sort.

Jeppe har som beskrevet kun en meget mild grad af matematikangst, hvis han overhovedet har det. Vi ser, at han tidligere har haft det i større grad, da han fortæller os, at hvis han skulle have svaret på måleredskabet og vores spørgsmål for to år siden, ville det være meget anderledes end i dag. Han blev ifølge egne ord 'skidt tilpas og tænkte kun på, hvordan han kunne komme væk'. Vi spurgte Jeppe, hvordan han har det med at skulle række hånden op og sige noget på klassen i dag, hvortil han svarede:

> J: "*Det synes jeg ikke er så rart, specielt hvis det ligner til at de andre synes, det er en nem opgave, så kan det godt være lidt pinligt. Men det afhænger også meget af læreren, om det er en du kan lide eller ikke kan lide.*"

Om dette er spor, der har sat sig i Jeppe fra hans tidligere erfaringer eller er en mild grad af matematikangst er svært at vurdere, men vi ser i hvert fald et af Østergaards tegn, nemlig *følelse af isolation*, da Jeppe i denne situation har en følelse af, at han er den eneste, som ikke kan finde ud af matematik.

Når vi ser på, hvordan Emils matematikangst kommer til udtryk, er det meget tydeligt, at han i mange tilfælde bruger en undgåelsesstrategi.

> I: "*Hvor længe tror du, at du bliver ved med at prøve at løse en opgave?*"
> E: "*Jeg giver nok hurtigt op, det er ikke så godt.*"
> ...
> E: "*Det er stadig det med, at jeg ikke interesserer mig for det, for efter at jeg ikke forstår så meget af det, så kommer der nok lidt mere useriøst ud af det, måske spiller jeg lidt computer eller sådan noget under timen.*"

I Østergaards illustration af matematikundgåelsens kredsløb ser vi, at Emils undgåelsesstrategi formentligt er blevet påvirket gennem tidligere negative erfaringer til nu at undgå matematiske situationer. Derfra kører det videre rundt til manglende forberedelse, som resulterer i dårlige resultater. I denne sammenhæng med de dårlige resultater spurgte vi Emil ind til, hvad han gerne vil efter 10. klasse.

> E: "*Jeg vil faktisk gerne være tømrer, fordi jeg godt kan lide, det der når man skal bruge sine hænder. Så jeg har også snakket med Jette [læreren] om at jeg skal tage mig sammen for jeg skal minimum jo have 02 for at kan komme til det. Så det er jo lidt presset.*"

Denne udtalelse bekræfter os altså i, at Emil er fanget i matematikundgåelsens kredsløb, da han fortæller, at han har svært ved at opnå karakteren 02.

I forhold til MA-modellen ligger Emil langt nede på de forskellige kontinuer og befinder sig altså i den negative cirkel. Kort fortalt er hans adfærd undgående, opnåelsen af det faglige i matematik er en fiasko og følelserne, han beskriver, peger på angst. Læringen er svær at vurdere, da vi ikke har set ham lave matematik eller andet, der kan indikere, om han har en forståelse eller kun benytter udenadslære. Dog kan vi ifølge modellen alligevel sige lidt om det, da pilene som tidligere beskrevet er dobbeltrettede. Det vil sige, at i og med at Emil befinder sig nederst i de andre kontinuer, vil disse også påvirke læringen til at være mod udenadslæren. Dette kan eksempelvis være opstået, hvis Emil har forsøgt at lære noget inden for matematik, men er endt i en fiasko. Ud fra dette kan han fremover tænke, at han ikke gider at forsøge at forstå området, men at det er lettere blot at lære *hvordan,* man skal gøre.

Derudover får Emils matematikangst og hans adfærd heraf også betydning for hans hverdag:

> I: "*Hvordan har du det, når i fx spiller et spil derhjemme, hvor man skal regne lidt, fx 500?*"
> E: "*Det er ikke sådan noget vi rigtig gør derhjemme. Hvis de spørger, så undgår jeg det helst, jeg kan ikke finde ud af spillet og det er lidt træls. Jeg bliver også nogle gange tilbudt 500 heroppe og det er lidt ærgerligt, for jeg kan det jo ikke. Hvis jeg kunne det, så ville det være fedt jo. Men jeg gider simpelthen ikke at sætte mig for meget ind i det der med matematik og det er jo bare et kortspil.*"

Her ser vi, hvordan det blot er matematik relaterede stimuli, der bliver svært for en elev i denne vanskelighed. Emil vil ikke forsøge at lære spillet 500, da det kræver matematik, hvorfor han undgår det. Dog pointerer Emil i et andet spørgsmål, om at skulle dele en regning med sine venner, at det ikke er noget problem, da han i sådanne tilfælde bare kan bruge lommeregneren. Hertil fremhæves det, at "Der er ingen tvivl om, at elever i matematikvanskeligheder skal have adgang til lommeregner" (Skott et al., 2012, s. 59) og at "Den kan for nogle elever i matematikundervisningen udgøre den støtte, der skal til for at kunne deltage i problemløsning sammen de andre elever i klassen" (ibid.). Derfor vil det være relevant at se nærmere på, om hjælpemidler kan hjælpe Emil til at være mere med i undervisningen, da han viser, at han forstår, hvordan han skal løse problemet, men måske ikke ved hvordan han skal regne det uden hjælpemidlet.

4.3.3 At sætte ord på motivation

I vores interviews spurgte vi alle tre elever ind til, hvad der har betydning for, om de har lyst til at have matematik.

Cecilie har en stor motivation i, at hun ved, at hun skal bruge matematikken til sin ungdomsuddannelse:

> I: "*Er det vigtigt for dig, at du bliver god til matematik?*"
> C: "*Ja, fordi jeg skal på handelsskolen til næste år, så jeg føler jo selv, at jeg skal deltage meget i undervisningen, og det prøver jeg så på at gøre.*"

I denne situation er Cecilies største motivation den, som Katznelson kalder retningsmotivation. Denne motivationsorientering er en, hun har tilføjet, da hun senere har undersøgt, hvad der motiverer unge til at komme videre i uddannelsessystemet (Katznelson, 2020b). Der er her tale om en identitetsfase, hvor Cecilie har taget et valg om sin fremtid, hvor hun derigennem kan se målet og meningen med at være i uddannelse, og altså derfor lære matematik. Denne retningsmotivation vil i MA-modellen føre til forfølgelse, og derfor påvirker Cecilie op mod den positive cirkel.

En anden faktorer, der spiller ind på Cecilies lyst til at lave matematik, er følelsen af tryghed. Hun udtrykker, at hun føler sig tryg i den klasse, hun er i, da de er delt op i hold efter deres matematiske kompetencer. Dette udtrykker hun ved:

> C: "*(...) jeg føler mig meget tryg på det her hold. Men når vi er sammen hele klassen, føler jeg mig utryg, fordi jeg ved der er nogle som er ret gode og så er det flovt at sige noget forkert*"

Samtidig har Jeppes svar også en betydning af tryghed:

> I: "*Hvad kan have betydning for om du har lyst til at være med i matematiktimen*?"
> J: "*Det vigtigste synes jeg, er at det er en lærer man har det godt med*."

Her kommer relationsmotivationen på banen, da det bliver tydeligt, at det rent faktisk er en forudsætning, at man har en vis relation og derigennem tryghed til sine klassekammerater og sin lærer. Når denne motivation er til stede, kan man ifølge Katznelson begynde at motivere gennem mestringsmotivationen. Det er vigtigt, at der arbejdes med andre motivationsorienteringer, da relationsmotivationen ikke skaber læring, og at man samtidig skal være opmærksom på, at eleven ikke skal komme til

at tro, at han/hun ikke kan overkomme opgaver uden, at eksempelvis læreren eller klassekammeraten er til stede (Katznelson, 2020a).

Ser vi på Emils lyst til at have matematik, er der igen fokus på relationen, specielt gennem arbejdsformen. Derudover skinner Emils matematikangst igennem, da han stort set ikke har lyst til at deltage i matematikundervisningen og helst undgår at tænke på noget, der har med matematik at gøre.

> I: "*Føler du, at du har lyst til at deltage i matematikundervisningen?*"
> E: "*Ikke rigtig sådan. Jeg føler mig sådan lidt skoletræt på det punkt, det er ikke så godt*"
> I: "*Har du ideer til, hvad der kunne gøre, at du fik mere lyst til at være med?*"
> E: "*Det ved jeg ikke rigtig, det er ikke noget jeg tænker så meget over*"
> I: "*Tror du det ville hjælpe, hvis det var en bestemt måde I arbejder på?*"
> E: "*Ja måske gruppearbejde, det synes jeg er fedt i matematik, for så kommer man lidt mere ind og samarbejder og det kan jeg godt lide*"
> I: "*Hvordan arbejder I så mest i klassen?*"
> E: "*Vi arbejder nok mest alene, fordi det er sådan en opgave. Men jeg har sådan lektiestøttetime, der når vi arbejder med matematik, så arbejder jeg altid sammen med en ven, fordi så kan han hjælpe mig og jeg kan hjælpe ham*"

Generelt under interviewet udtrykker Emil, at han ikke kan finde ud af matematik. I denne sammenhæng giver det mening, at han ikke har lyst til at deltage i matematikundervisningen, da "mennesker interesserer sig sjældent for noget, de ikke er gode til." (Kähler, 2018, s. 95). Dog siger han også, at mere gruppearbejde muligvis kunne give ham mere lyst til at deltage i undervisningen. Her ser vi som lærere potentialer i at ændre på læreprocessen til at omhandle mere gruppearbejde, da dette påvirker relationsmotivationen samtidig med, at eleverne har mulighed for at stilladsere hinanden.

Ifølge Katznelson bringer "[eleven] en række erfaringer og tilgange med sig ind i mødet med skolen, klassen, læreren og de andre elever, og det er i dette møde, at der skabes mulighed for at producere såvel motivation som de-motivation" (Katznelson et al., 2015, s. 12). I Emils tilfælde skal der arbejdes med at finde ud af, hvordan han kan blive motiveret i mødet med matematikundervisningen. Der kan arbejdes på at give Emil nogle gode erfaringer, så han har andre forudsætninger at møde matematikundervisningen med. Dog er det igen vigtigt at huske på, at denne motivationsteori siger, at motivation ikke er en forudsætning for læring, men at det skal til for at skabe lyst til at lære mere.

4.3.4 At blive motiveret gennem mestring

I: *"Har du oplevet noget, du kan nu, som du ikke kunne før?"*

C: *"Ja, der er flere ting. Det er mega fedt, fordi det giver lyst til at lære mere, man bliver meget motiveret af det."*

I: *"Hvad tænker du så, når du skal lave en anden opgave som minder om den?"*

C: *"Det er bare fedt, fordi så er man lidt foran agtigt, så bliver det nok lidt nemmere at lave opgaven."*

Cecilie udtrykker her tydeligt, at hun bliver motiveret, når hun føler, at der er opgaver, som hun kan finde ud af, og at det ligefrem er fedt, når hun skal lave opgaver, som minder om dem hun tidligere kunne. Samtidig fortæller hun, at hun førhen har haft svært ved at række hånden op og spørge om hjælp, hvis hun havde svært ved en opgave, og at hun gennem dette havde tendens til hurtigt at give op. Hun slutter af med at sige, at det er blevet bedre grundet hendes mål for næste år. Her kan man tale om, at Cecilie havde maladaptive motivational læringsmønstre, hvilke hun nu har brudt. Grunden til at hun er kommet ud af disse mønstre kan være, at hun har fået sat nogle individuelle mål:

I: *"Nu hvor du siger, at du skal på handelsskolen, ved du så, om du opfylder de krav, der er for at kunne komme ind?"*

C: *"Altså jeg har snakket lidt med Jette [lærer] om det, for jeg har jo ret svært ved matematik. Hun sagde, at hun troede godt jeg kunne komme på handelsskolen, men at der lige var nogle steder, som jeg skal arbejde lidt på."*

Ud fra denne udtalelse kan det tyde på, at Cecilie har snakket med sin lærer om, hvilke områder i matematikken hun kan blive bedre til, og at hun herigennem er blevet opmærksom på nogle individuelle mål rettet mod sine matematiske kompetencer. Disse mål er, som tidligere nævnt, ifølge mestringsmotivationen vigtige for, at man oplever mestring uden at sammenligne sig med andre. Herigennem kan Cecilie have oplevet nogle mestringer, som både ifølge hendes udtalelser i citatet, samt Katznelsons pointer, fører til øget lyst til at lære mere. Vi kan dermed tale om, at Cecilie føler sig motiveret til at lære mere gennem mestringserfaringer.

Emils udtalelser i forhold til oplevelsen af at kunne noget, som man ikke kunne før, minder om Cecilies, dog lidt mere tøvende. Emil siger, at han bliver glad for at kunne noget i matematik, hvilket giver ham større selvtillid, og at dette gør det lidt sjovere at lave opgaver i GeoGebra, nu hvor han bedre kan finde ud af programmet. Hermed bliver Emil også motiveret til at ville lære mere, når han har erfaringer med, at han kan klare noget, som minder om det. Dog pointerer Bandura, at det for en

person med meget lav selvtillid kan være svært at tro på den enkelte mestringsoplevelse, da man tror mest på det, der er kongruent med de erfaringer, man har i forvejen (Kähler, 2018, s. 51). Derfor skal der mere end én mestring til, før de positive erfaringer og oplevelser kan overskygge de negative. Hertil kan god feedback være en stor hjælp, da overbevisende feedback, der modsiger de negative selvopfattelser, kan styrke elevens tro på egne evner. Dette kræver, at feedbacken er kontinuerlig og tager derfor ofte lang tid (ibid.). Emils lidt tøvende svar kan derfor tyde på, at han måske ikke er helt overbevist om, at han rent faktisk mestrer it-programmet endnu. Her pointerer Agergaard, at evaluering af resultatet bør være på fremgang og at evaluering på processen bør være på elevens arbejdsproces. Dette gør, at eleven bliver opmærksom på sine forbedringer, og dermed har et fremadrettet blik. Samtidig vil man se sin indsats som årsagen til forbedringerne, og dermed kommer eleven ikke til at se fiaskoer som værende en personlig årsag (Rasmussen & Søndberg, 2019).

Vi spørger yderligere Emil ind til, hvad det første er, som han tænker på, når han møder en ny opgave i matematik. Hertil svarer han:

> E: "*Jeg ser først om jeg kan finde ud af det, eller om jeg ikke kan. Jeg kigger om der er noget jeg kan genkende fra andre opgaver, som jeg kunne finde ud af.*"
> I: *"Hvad er dine forventninger til at lære noget nyt i matematik?"*
> E: *"De er nok ikke så store, for jeg ved ikke om jeg kan finde ud af det."*
> I: *"Har det betydning for om du har lyst til at prøve at lære det."*
> E: *"Altså jeg starter altid med at prøve. Men hvis det er alt for.. jeg prøver hele tiden jo, men nogle gange kan det være alt for... så er jeg nødt til lige i lektiestøtte at kigge lidt mere på det."*

I Emils svar kan vi tydeligt se Banduras teori om, at mestringserfaringer og forventninger har betydning for, om eleven tør kaste sig ud i nye udfordringer. Emil har ikke særlig store forventninger til sig selv, hvilket kan påvirke hans motivation. Hans sidste svar i denne samtale er tøvende, hvilket kan tyde på hans usikkerhed. Hvis han kan se, at opgaven er 'alt for...', hvilket formentlig betyder, at den er alt for svær, så vil han nok give op i matematiktimen og vente til lektiestøtte, hvor han får mere hjælp og kan samarbejde med en klassekammerat. I denne situation vil Emils lave forventninger formentlig føre til, at han ikke er motiveret for opgaven, og derfor venter med at lave den til et tidspunkt, hvor han ved, at han kan få mere hjælp.

4.3.5 Opsamling på empirisk analyse

Cecilie, Emil og Jeppe har alle tre forskellige grader af matematikangst, hvilket kommer til udtryk på forskellige måder. Det, der tydeligst kommer til syne, er en undgåelsesstrategi hos Emil, en usikkerhed som mærkes både kropsligt og emotionel hos Cecilie og tidligere erfaringer hos Jeppe, som stadig giver ham dårlige forventninger til at kunne løse opgaver. Fælles for alle er, at deres dårlige selvtillid til matematikrelaterede stimuli bliver hæmmende for deres initiativ og vedholdenhed.

Det at have oplevet en mestring er ifølge udsagn fra Cecilie og Emil noget, som fører til øget tro på egne evner, når de bliver udsat for lignende opgaver. Dog skaber det ikke en generel bedre tro på evnerne, da det første eleverne stadig tænker, når de bliver udsat for en matematikopgave, er, om de kan eller ikke kan klare opgaven. Specielt Emil har ikke fået skabt den vedholdende tro på egne evner, da han fortæller, at han generelt har lave forventninger til at kunne klare nye opgaver. Hertil er vi blevet opmærksomme på, at det er vigtigt at huske, at de emotionelle processer kommer før de kognitive, samt at enkelte succesoplevelser ikke er nok til at overkomme matematikangsten. De positive oplevelser skal være kontinuerlige og dermed overskygge de negative. Derfor skal indholdet være tilpasset elevens niveau, så han/hun kan opnå succes, men stadig udfordres, så eleven rent faktisk oplever at overkomme noget, han/hun ikke kunne før. I denne sammenhæng er individuelle mål og feedback vigtige, da eleven skal blive opmærksom på sine fremskridt.

Den motivationsorientering, der af eleverne beskrives som værende mest betydningsfuld, er relationsmotivationen. Det ser vi blandt andet, fordi det eleverne beskriver, der gør dem mest nervøs/utilpas/bekymret er at skulle sige noget højt på klassen, hvor de bliver bange for at fejle og dét at blive udstillet overfor for andre, når de skal frem til et bestemt resultat.

I MA-modellen ser vi hvordan de forskellige domæner hænger sammen, og her er udenadslære noget som har negativ indvirkning for selvtilliden og derigennem mestring. Cecilies udenadslærte metode til at regne minusstykker er et eksempel herpå, da hun i måleredskabet har sat kryds ved, at det at blive udsat for minusstykker gør hende 'meget' utilpas/bekymret/nervøs.

5. Refleksion

Dette afsnit er opdelt i tre underafsnit, hvor vi først vil forholde os kritisk til vores anvendte teorier, derefter se på hvorvidt matematikangst kan have positiv betydning for elevernes læring, og sidst hvordan vi kan se vores problemstilling i et samfundsperspektiv.

5.1 Kritisk refleksion af teorierne

I Banduras teori beskrives mestring som en oplevelse i kroppen, hvor individet vil handle ud fra denne følelse. Der er altså fokus på det psykologiske element omkring mestringen. Mestring kan dog også forstås i et andet perspektiv, hvor det bliver mere socialkonstruktivistisk, for hvad vil det sige at mestre set udefra? Hvornår vil man som lærer sige, at eleven har mestret? Er det når eleven kan klare noget individuelt, i samarbejde med andre eller begge dele? Og hvad er forskellen på præstation og mestring, hvis der overhovedet er forskel? Ud fra disse spørgsmål kan man altså se mestring som værende relationelt og situativt. Når mestring skal forstås udefra, vil der altid være normer og værdier i kulturen, som har betydning her på. I denne undersøgelse har vores syn på mestring været en forståelse, hvilken skaber en kompetence, som er vedvarende. Præstation ser vi derimod ikke nødvendigvis som en forståelse, men at det også kan være en læring, som værende en her og nu færdighed, der altså ikke i samme grad stiller krav til forståelsen, og som derfor kan opnås gennem en udenadslære. Bandura forklarer ikke hans definition på begrebet mestring set udefra, men går blot i dybden med affektioner og emotioner i forhold til mestringserfaringer og -forventninger. Hvis man derfor ikke har samme skel mellem disse begreber, kan alle grundlag/metoder, der fører frem til en succes, være en mestring. Hvis man derfor ser mestring som det samme som vores syn på præstation, kan en mestringsorienteret undervisning føre til yderligere pres på eleverne, som derfor kan påvirke matematikangsten negativt.

Ser vi på teorien om motivationsorienteringerne, har den et meget anderledes syn på begrebet motivation end nogle af de andre førende teorier inden for området, eksempelvis Deci og Ryans selvbestemmelsesteori (Niemiec & Ryan, 2009). Den store forskel er, at Katznelson ikke skelner mellem indre og ydre motivation (Katznelson, 2020a), som derimod står helt centralt i selvbestemmelsesteorien. Her bliver man indre motiveret, hvis de tre psykologiske behov er opfyldt, hvorimod Katznelson ikke mener, at motivation er noget man er eller ikke er, men at det er noget, man opnår i mødet med omgivelserne. Derfor stiller vi spørgsmålstegn ved, om alle motivationsorienteringer giver samme kvalitet i læringen. Ud fra selvbestemmelsesteorien vil man sige, at præstationsmotivationen er en ydre motivation, da man stræber efter at få en god karakter. Derfor vil læringen gennem denne motivationsorientering ifølge Deci og Ryan ikke give samme kvalitet. Mestringsmotivationen handler derimod om kompetence, som er et af de psykologiske behov, hvilken derfor kan være med til at skabe en indre motivation.

5.2 Er matematikangst altid negativt?

I vores undersøgelse af matematikangst og motivation gennem mestring er vi blevet nysgerrige på, hvorvidt matematikangst altid er negativt. Vi ser jo, at matematikangst ofte kan føre til en undgåelsesstrategi, hvilket har væsentlig negativ betydning for elevernes læring. Samtidig har vi i arbejdet med vores undersøgelse fundet ud af, at "angst er en naturlig reaktion på en oplevet fare" og at "vi reagerer hurtigt og instinktivt og fx forsvarer os i kamp eller flygter, når vi føler os truede." (Andersen, 2019). I denne sammenhæng kan følelsen også have et positivt udfald, da den naturlige angst gør os opmærksomme og klare i faretruende situationer. Når en person får konstateret angst, er det fordi personen reagerer på situationer, som almindeligvis ikke ville fremkalde angstfølelser (ibid.), hvorfor det ofte forekommer som noget negativt.

Dette undersøgte vi nærmere og fandt frem til studiet: "Is Math Anxiety Always Bad for Math Learning? The Role of Math Motivation". Dette studie har undersøgt sammenhængen mellem elevers læring, intrinsisk motivation og matematikangst. "Results showed inverted-U relations between math anxiety and math performance in participants with high intrinsic math motivation and modest negative associations between math anxiety and math performance in participants with low intrinsic math motivation." (Wang et al., 2015, s. 1863). I studiet fandt de altså frem til en omvendt U relation mellem elevernes matematikangst kombineret med høj intrinsisk motivation og deres matematiske præstationer. Det vil sige, at en middel grad af matematikangst sammen med en høj intrinsisk motivation kan give høje matematiske præstationer, mens lav grad af matematikangst med høj intrinsisk motivation i sammenligning giver lavere resultater. Dermed kan en middel grad af matematikangst altså være positivt for elevernes matematiske præstationer, hvis de samtidig har en høj intrinsisk motivation. Hermed er det også væsentligt at pointere, at de i studiet samtidig finder frem til, at matematikangst og matematisk motivation kun er relateret, da de begge indeholder hedoniske aspekter, mens de blot er moderat korrelerede (Wang et al., 2015, s. 1864). Det betyder, at bare fordi eleven har matematikangst, behøver det ikke nødvendigvis at have en negativ betydning for dennes motivation.

5.3 Et samfundsperspektiv

Ser vi på, hvilket betydning matematikangst kan have for vores samfund, er der flere væsentlige pointer at fremhæve. Lisser Rye Ejersbo, lektor i neuromatematik, pointerer, at "Matematikangst er en konstruktion, som drejer sig om at beskrive de elever, der oplever en stor emotionel modvilje mod matematik. Denne kraftige emotion kan udvikle sig til angst for alt, der har med tal at gøre. Det kan

medføre at ens liv kan blive voldsomt begrænset, fordi personen med matematikangst undgår alt, hvad der kan fremkalde denne angst." (Ejersbo, 2018). Et liv kan blive begrænset af matematikangsten, da mange uddannelser i dag stiller krav til specielt matematik, samtidig med, at det som nævnt i indledningen, ifølge Europa-Parlamentet har betydning for en borgers livsduelighed. I en skolesammenhæng pointerer Ejersbo yderligere, at der ikke er tid nok for lærerne til at spotte elever med matematikangst (ibid.), hvorfor disse elever derfor ikke bliver hjulpet og dermed bliver begrænset i deres videre liv. "Flere forskere peger på, at matematikangst påvirker befolkningens matematiske kundskaber og deres ønske om at uddanne sig inden for fx teknologi." (Østergaard, u.å.). Det betyder altså, at matematikangst kan få betydning for den mulige udvikling af samfundet, alt afhængig af, hvor mange elever der har matematikangst, selvfølgelig afhængig af graden, når de forlader folkeskolen.

6. Konklusion

Fænomenet matematikangst kan forstås ud fra Østergaards definition: *"En følelse af anspændthed, ængstelse eller frygt ved udsættelse for matematikrelaterede stimuli."* Det drejer sig altså om de samme følelser, som kliniske lægefaglige angstlidelser normalt fremkalder, blot udløst af noget, som det enkelte individ ser som værende matematikrelateret. Der kan være forskellige grader af angst, som i sidste ende kan resultere i undgåelsesstrategi, hvilket får betydning for individets udvikling af matematiske kompetencer. I en undervisningssammenhæng er et væsentligt element, at et traditionelt syn på faget matematik, for eksempel tidspres og udenadslære, kan have betydning for udviklingen af matematikangst. I Demonstrationsskoleprojektet fra 2016 fandt man frem til, at folkeskolen på daværende tidspunkt stadig var præget af træningsopgaver og få virkelighedsnære problemer, hvilket kan læne sig op ad den traditionelle matematikundervisning, som altså kan have betydning for matematikangsten.

Mestringsorienteret undervisningen kan have en varierende betydning for motivationen til læring for elever med matematikangst. Den kan være fremmende, hvis eleven oplever en mestring på baggrund af en forståelse og kontinuerlige mestringserfaringer. Tilmed skal opgaven og feedbacken være tilrettelagt, så eleven tilskriver sine egne kompetencer og sin egen indsats som værende det, der har ført til succes. Samtidig er det muligt at påvirke elevens matematikangst på forskellige parametre ifølge MA-modellen. Det behøver altså ikke nødvendigvis at starte ud med en mestring/succes, men man kan arbejde med parametre som forfølgelse og selvtillid, som herigennem vil påvirke succeserne mod det positive. En af de væsentligste pointer vi nåede frem til i forhold til motivationen hos elever med

matematikangst er, at relationsmotivationen skal være til stede, før eleven kan blive motiveret af andre orienteringer. Gennem vores interviews udtalte eleverne, at tryghed er nødvendigt for, om de tør udtrykke sig og spørge om hjælp i matematikundervisningen.

Mestringsorienteret undervisningen kan derimod også være hæmmende for motivationen til læring for elever med matematikangst, hvis de udsættes for en 'alt for svær' opgave. Hvis eleven forinden har forventninger om at kunne klare opgaven, eller at læreren verbalt har opmuntret eleven til at kunne løse den, men det ender ud i fiasko, vil elevens selvtillid blive påvirket negativt. Denne fiasko vil yderligere forstærke elevens matematikangst, ligesom det, at blive udsat for en matematisk situation som presser eleven til at præstere, vil gøre. Det at skulle fremlægge eller sige noget højt på klassen er det, de interviewede elever med matematikangst peger på, som værende mest ubehageligt og fremkalder de angstlignende følelser.

Det er væsentligt for en lærer, som praktiserer en mestringsorienteret undervisning, at være klar over, hvordan han/hun selv definere mestring for at sikre sig, at det ikke bliver sammenlignet med en præstation.

7. Handleperspektiv

I forhold til et handleperspektiv er det væsentligt, at man kan have forskellige grader af matematikangst, som Østergaard påpeger. Det vil sige, at elever, som har en høj grad af matematikangst, formentligt har sværere ved at overkomme de situationer, som fremkalder angsten. Derfor kan man starte forskellige steder afhængig af, hvor stor grad eleven har af matematikangst. I og med at flere af forskerne indenfor matematikangst ser ligheder til generel angst, og at Bandura pointerer, at for at overvinde den emotionelle arousal, skal personen lære at mestre den angstprovokerende situation, hvor man skal være klar over, hvad der forårsager den, ser vi den kognitive diamant (Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012), som værende et redskab til at hjælpe elever med matematikangst. Den kognitive diamant er et værktøj til at finde ud af, hvordan man kan arbejde med problemsituationen. Ud fra diamanten skal der sættes ord på fire elementer: følelser, krop, tanker og adfærd. Ud fra disse beskrivelser, kan lærer og elev få en fælles forståelse af, hvad der helt præcist sker i eleven, når denne oplever angsten. Dette kan bruges til at omstrukturere katastrofetankerne, så man undgår at forværre angsten. Her skal man finde nogle beroligende og realistiske tanker, som man kan tænke på i stedet for katastroferne. Herefter kan man begynde på eksponering, som handler om at udsætte eleven for de situationer, som fremkalder angsten i små steps. Dette betyder, at hvis en elev har fået så svær en

grad af matematikangst, at det har fået eleven til at undgået at møde op til matematiktimerne, kan første step være, at eleven blot skal være til stede i lokalet i kort tid.

En måde at skabe større mulighed for mestring kan være gennem åben og undersøgende matematik, hvor der ikke er et bestemt svar eller metode. Dette er også en pointe som Østergaard fremhæver i hendes seks gode råd til en matematiklærer i grundskolen som har elever i klassen med matematik-angst (Østergaard, 2021). Derudover kan samarbejde også give større mulighed for mestring, blandt andet gennem stilladsering og iagttagelse af andre, hvor eleverne samtidig har mulighed for at opnå tryghed.

8. Referenceliste

Andersen, J. A. (2019). *Angst – en naturlig reaktion*. Mentalt Overskud. https://mentaltoverskud.dk/angst/angst-en-naturlig-reaktion/

Association for Psychological Science. (u.å.). *Psychological Science*. Association for Psychological Science - APS. Hentet 12. maj 2021, fra https://www.psychologicalscience.org/about

Beilock, S. L., & Willingham, D. T. (2014). Math Anxiety: Can Teachers Help Students Reduce It? *American Educator*, *Summer 2014*, 28–32.

Brinkkjær, U., & Høyen, M. (2018). *Videnskabsteori for de pædagogiske professionsuddannelser* (2. udg.). Hans Reitzel.

Bundsgaard, J., & Hansen, T. I. (2018). *Skoleudvikling med IT*. Aarhus Universitetsforlag.

Børne- og Undervisningsministeriet. (u.å.). *Elevtal fordelt på kommuneplan*. Uddannelsesstatistik. Hentet 17. maj 2021, fra https://uddannelsesstatistik.dk/Pages/Reports/1790.aspx

Børne- og Undervisningsministeriet. (2020). *Karakterfordelinger*. Uddannelsesstatistik. Hentet 17. maj 2021, fra https://uddannelsesstatistik.dk/Pages/Reports/1058.aspx

Børne- og Undervisningsministeriet. (2020). *Regler om inklusion*. uvm.dk. https://www.uvm.dk:443/folkeskolen/laering-og-laeringsmiljoe/inklusion/regler-om-inklusion

Dansk Selskab for Almen Medicin. (2012). *Angsttilstande—DSAM Vejledninger*. Vejledninger.dsam. https://vejledninger.dsam.dk/angst/?mode=visKapitel&vid=3&cid=63

Egelund, N., Nationale Institut for Kommuners og Regioners Analyse og Forskning, Aarhus Universitet, Institut for Uddannelse og Pædagogik, & SFI - Det Nationale Forskningscenter for Velfærd. (2013). *PISA 2012: Danske unge i en international sammenligning*. KORA.

Ejersbo, L. R. (2018). *Matematikangst – samarbejde mellem forskere fra kognition og undervisning*. Folkeskolen. https://www.folkeskolen.dk/644367/matematikangst--samarbejde-mellem-forskere-fra-kognition-og-undervisning

Folkeskoleloven (2006). https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2019/823

Hansen, M. (2012). *Mestring | lex.dk*. Den Store Danske. Hentet 12. maj 2021, fra https://denstoredanske.lex.dk/mestring

Katznelson, N. (2020a). *Motivation skabes i interaktion med omverdenen* (Nr. 5) [Podcastepisode]. I: *Udvikling og motivation*. Hentet 13. maj 2021, fra https://www.regionsjaelland.dk/sundhed/geo/psykiatrien/om_psykiatrien/for-fagpersoner/relationer-og-samarb-paa-tvaers/Documents/podcasts/5%20Motivation%20skabes%20i%20interaktion%20med%20omverdenen.mp3

Katznelson, N. (2020b). *Noemi Katznelson: Vejen til motiverede elever*. emu danmarks læringsportal. https://emu.dk/eud/paedagogik-og-didaktik/motivation/noemi-katznelson-vejen-til-motiverede-elever?b=t437-t500-t2999

Katznelson, N., Pless, M., Hjort-Madsen, P., & Nielsen, A. M. W. (2015). *Unges motivation i udskolingen: Et bidrag til teori og praksis om unges lyst til læring i og udenfor skolen*. Aalborg Universitetsforlag.

Kirkeby, M. (2019). *Hvorfor får elever matematikangst?* Blivklog. https://www.blivklog.dk/hvorfor-faar-elever-matematikangst/

Kähler, C. (2018). *Det kompetente selv: En introduktion til Albert Banduras teori om selvkompetence og kontrol*. Frydenlund.

Lauritzen, T. (2019). *Nye adgangskrav: Se her, hvad karaktererne betyder nu*. Folkeskolen. https://www.folkeskolen.dk/659111/nye-adgangskrav-se-her-hvad-karaktererne-betyder-nu

Laursen, P. F., Kristensen, H. J., Rasmussen, J., Hermann, S., Nordenbo, S. E., Øland, T., Hansen, T. I. & Plauborg, H. (2017). *Didaktikhåndbogen*. Hans Reitzels Forlag.

Nake, B. (2015). *Interview—Det kvalitative forskningsinterview som håndværk* (3. udg). Hans Reitzels Forlag.

Nielsen, J. A., & Dolin, J. (2016). Evaluering mellem mestring og præstation. *Mona*, *1*, 51-62. https://tidsskrift.dk/mona/article/download/36369/37711

Niemiec, C. P., & Ryan, R. M. (2009). Autonomi, kompetence og indbyrdes relationer i klasseværelset: Anvendelse af selvbestemmelsesteori i undervisningspraksis. *Kognition & pædagogik*, *19*(74), 20–31.

Pind, P. (u.å.). *Tidlige tegn på matematikvanskeligheder*. Pind og Bjerre. Hentet 12. maj 2021, fra https://pindogbjerre.dk/laesestof/tidlige-tegn-paa-matematikvanskeligheder/

Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2011). *Læreren med forskerblikk innføring i vitenskapelig metode for lærerstudenter*. Høyskoleforl.

Rasmussen, T. N., & Søndberg, A. (2019). *Motivation—I klasseledelse, relationer og didaktik*. KvaN.

Skott, J., Hansen, H. C., & Jess, K. (2012). *Matematik for lærerstuderende: My : elever med særlige behov*. Samfundslitteratur.

Skovhus, H. (2013). Dyskalkuli—En nødvendig og mulig diagnose. *Specialpædagogik*, *33*(5), 20–24.

Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2015). *Motivation for læring: Teori og praksis*. Dafolo.

Strawderman, V. W. (u.å.). *Math Anxiety Model*. Mathgoodies. Hentet 12. maj 2021, fra https://www.mathgoodies.com/articles/math_anxiety_model

Wahl Andersen, M., & Weng, P. (2013). *Håndbog om matematik i grundskolen: Læring, undervisning og vejledning*. Dansk Psykologisk Forlag.

Wang, Z., Lukowski, S. L., Hart, S. A., Lyons, I. M., Thompson, L. A., Kovas, Y., Mazzocco, M. M. M., Plomin, R., & Petrill, S. A. (2015). Is Math Anxiety Always Bad for Math Learning? The Role of Math Motivation. *Psychological Science*, *26*(12), 1863-1876.

Østergaard, M. K. (u.å.). *Hvad er matematikangst*. Matematikdidaktik. Hentet 12. maj 2021, fra https://matematikdidaktik.dk/temaer/matematikangst/hvad-er-matematikangst/

Østergaard, M. K. (2018). *Matematikangst: Fordomme og køn*. Frydenlund.

Østergaard, M. K. (2021). *Matematikangst den nødvendige kulturændring i matematikundervisningen er krævende*. Matematikdidaktik. https://matematikdidaktik.dk/aktuelt/nyheder/matematikangst-den-noedvendige-kulturaendring-i-matematikundervisningen-er-kraevende/

9. Bilag

Bilag 1 - måleredskab med elevernes vurderinger

Emils svar er røde, Cecilies er grønne og Jeppes er blå.
Sæt et kryds i den boks som bedst beskriver hvor meget du føler dig utilpas/bekymret/nervøs i disse situationer:

Nr.	Situation	Slet ikke	Lidt	Middel	Meget	Rigtig meget
1	At skulle lave et opgaveark helt alene		X	X X		
2	Tænke på en matematiktest dagen før du skal tage den		X X X			
3	Se din lærer lave en udregning på tavlen	X		X		X
4	Tage en matematiktest		X	X X		
5	Få lektier for i matematik med mange vanskelige spørgsmål, som du skal aflevere næste dag		X	X	X	
6	Lytte til din lærer snakke i lang tid i en matematiktime	X			X X	
7	Lytte til en klassekammerat som forklarer et matematisk problem	X	X	X		
8	Finde ud af at du skal have en matematik quiz i en time uden du vidste det på forhånd		X	X X		
9	Starte på et nyt emne i matematik			X X	X	
10	Når du går ind til en matematiktime				X X X	
11	Læse op til en matematiktest		X	X X		
12	Tjekke en bon efter du har købt noget	X X	X			
13	Bliver udsat for minus regnestykker	X	X		X	
14	Blive udsat for gange regnestykker			X X X		
15	Blive udsat for divisions regnestykker		X	X	X	
16	Åbne en matematikbog når du skal igang med en hjemmeopgave		X	X X		
17	Når du får en karakter i matematik	X	X	X		

Bilag 2 - interviewguide

Hvad vil vi have svar på?	**Spørgsmål til eleverne**
Hvordan oplever eleven den generelle matematikundervisning.	Kan du beskrive en 'normal' matematikundervisning? Kender du målene i undervisningen? - Hvordan er målene opstillet? - Individuelle/fælles? Er i med til at formulere målene? Hvor foregår undervisningen? - Har I hjælpermidler, fx lommeregner/computer? Hvordan arbejder i mest - individuelt, grupper, par? - Er I nogle gange selv med til at bestemme, hvordan I skal arbejde? Når I skal lave opgaver, er det så i en bog eller noget læreren giver jer? - Får I de samme opgaver alle sammen? Hvordan får i feedback fra læreren? - Hvordan retter læreren/I opgaver i klassen? Hvordan føles det når du skal ind til en matematiktime? Hvad tænker du, hvordan føles det i kroppen? (Hvad gør du)
I hvilket situationer føler eleven angst i matematik og hvordan handler de i situationen?	Er der situationer hvor du synes, at det er ubehageligt at være med i matematikundervisningen? - Er der bestemte opgaver/emner (områder), du synes er ubehagelige? - hvordan <u>føles</u> det, hvad <u>gør</u> du? <u>tanker</u>, <u>kroppen</u>? Hvordan har du det med at spille spil, hvor man skal lægge tal sammen (fx 500)? Hvordan har du det med at dele en regning med dine venner, hvis I fx har været på restaurant eller købt slik?
Hvornår føler eleven sig motiveret i matematik?	Har du lyst til at deltage i matematikundervisningen? - Hvorfor? Har du ideer til, hvad der kunne hjælpe på at give dig mere lyst til at deltage? - Har arbejdsformen (gruppe, individuelt) betydning for din lyst til at deltage? Er det vigtigt for dig at være god til matematik? Hvad gør du, når du møder svære opgaver i matematikundervisningen? Hvor længe bliver du ved med at prøve?
Har mestring betydning for motivationen?	Kan du komme med et eksempel på, hvor du har følt dig godt tilpas i matematik, hvor du har kløet på med nogle opgaver. Har du oplevet at kunne noget, som du ikke kunne før? Kan du komme med et eksempel? Hvad tror du havde betydning for, at du nu kunne klare den? Hvilken følelse fik du af at kunne klare opgaven? Havde det betydning for dit videre arbejde med de næste opgaver? Hvad er det første du tænker, når du bliver udsat for en matematikopgave? Hvad er dine forventninger til at kunne lære noget nyt i matematik? Har det så betydning for om du har lyst til at prøve at lære det?

Bilag 3 - Interviewsvar

Cecilie

Interviewer	**Cecilie**
Hvad sker der i kroppen på dig, når du skal lave en udregning på tavlen?	Jeg bliver bare ret nervøs. Kroppen begynder at ryste.. Jeg går sådan lidt i sort
Hvorfor tror du det sker?	Det ved jeg ikke, måske bare fordi jeg har ret svært ved matematik. Jeg er ret usikker på mig selv og sådan noget. Det er ikke særlig rart nogle gange, når der er nogen der lytter
Har du en ide om, hvorfor du synes at minusstykker er sværere end gange og divider?	Nej egentlig ikke, nogle gange er der bare ting, der trigger mig lidt i min hjerne
Når du skal regne et minusstykke, bruger du så en bestemt måde?	Ja, jeg lærte en af min lærer på den skole jeg gik på før. Men vi skriver ikke rigtig så meget i hånden mere, det synes jeg er lidt ærgerligt, for jeg føler, at man glemmer det hurtigt
Hvordan har du det når læreren bare udpeger en til at svare?	Det har jeg det egentligt fint med nu, fordi jeg føler mig meget tryg på det her hold. Men når vi er sammen hele klassen, føler jeg mig utryg, fordi jeg ved der er nogle som er ret gode og så er det flovt at sige noget forkert
Er der situationer i matematik der har været ubehageligt?	Nej ikke rigtigt, for jeg har ikke rigtigt prøvet at fremlægge endnu.
Hvad så hvis i har været ude og handle slik, nogle piger sammen, og i skal dele beløbet bagefter?	Ja, det er ikke lige mig der sørger for sådan noget. Ej, det kan mit hovede slet ikke, ej.
Er det vigtigt for dig at du bliver god til matematik?	Ja, fordi jeg skal på handelsskolen til næste år, så jeg føler jo selv at jeg skal deltage meget i undervisningen, og det prøver jeg så på at gøre.
Nu hvor du siger, at du skal på handelsskolen, ved du så, om du opfylder de krav, der er for at kunne komme ind?	Altså jeg har snakket lidt med Jette om det, for jeg har jo ret svært ved matematik. Hun sagde, at hun troede godt jeg kunne komme på handelsskolen, men at der lige var nogle steder, som jeg skal arbejde lidt på.

Hvad gør du når du møder en svær opgave?	Jeg læser opgaven igennem mange gange for at forstå den, så giver jeg lidt op til sidst og får hjælp. Jeg har haft mega svært ved at tage hånden op og spørge om hjælp, og så bare har siddet med opgaven i mega lang tid, jeg gav mega hurtigt op. Men det er blevet bedre fordi jeg er blevet presset så meget til det, jeg ved også at jeg har nogle mål for næste år.
Har du oplevet noget du kunne nu som du ikke kunne før?	Ja, der er flere ting. Det er mega fedt, fordi det giver lyst til at lære mere, man bliver meget motiveret af det.
Hvad tænker du så, når du skal lave en anden opgave som minder om den?	Det er bare fedt, fordi så er man lidt foran agtigt, så bliver det nok lidt nemmere at lave opgaven.
Hvordan arbejder i mest på klassen?	Vi bestemmer selv om vi arbejder alene eller i par. Det er for det meste rart fordi jeg har nemmere ved at lave opgaverne når jeg får hjælp af en anden. Så er det lidt sværere bare at give op.

Emil

Interviewer	**Emil**
At lytte til din lærer, det synes du er mere ubehageligt end at lytte til din klassekammerat (fra testen)?	Ja, jeg synes det er bedre at lytte til en klassekammerat, fordi jeg er ikke så vild med det der, når læreren spørger en i klassen, hvor alle lytter. Det synes jeg ikke er det fedeste, når man ikke er så god til det
Hvordan føler du, når du træder ind i klasselokalet til matematik?	Det ved jeg ikke rigtig. Det er sådan, man ved ikke hvad der kommer til at ske. Hvis man skal noget ved tavlen eller sådan noget der, der er nogle gange hvor jeg går næsten helt kold oppe ved tavlen, fordi jeg ikke kan finde ud af det, fordi jeg bliver nervøs
Hvad har du det bedst med, når læreren retter opgaverne, eller når I (eleverne) retter hinandens?	At rette med en kammerat, der føler man sig mere sikker og sådan noget. Så forstår jeg det også bedre. Når læreren lytter, så går jeg lidt kold i det, du ved, og ved ikke rigtig hvad man skal sige, når man faktisk *har* svaret og man er bange for at sige noget forkert, fordi man er lidt usikker på det
Kan du komme med eksempler på en situation, hvor der har været noget ubehageligt i matematiktimerne?	Jeg ved ikke i det her år, men måske sidste år, der blev jeg nogle gange sendt op til tavlen i 9. klasse, hvor jeg skulle sige noget, det synes jeg ikke var det fedeste, fordi jeg bliver så usikker nogle gange mundtligt

Kan du beskrive hvordan det har føltes? Har du kunnet mærke noget i kroppen eller nogle tanker i de situationer?	Sådan i momentet, det ved jeg ikke lige for der er jeg sådan lidt meget usikker, der er jeg ikke lige mig selv der. Men jeg tænker da.. efter, der har man det lidt skidt med det, for man vil gerne sige det der man gerne vil, men det er lidt svært at komme ud med det, når man er så usikker i matematik
Kan du beskrive, hvad forskellen er på matematikundervisningen i 9. klasse og den undervisning I har nu?	Jamen man får mere hjælp. Jeg har jo det der lektiestøttetime nu, hvor Lene [læreren] hjælper mig med at forstå, hvad jeg gør forkert
Hvordan hjalp læreren dig i 9. klasse?	Det ved jeg ikke.. Han spurgte bare en anden, hvad det rigtig svar var. Så gik han ligesom bare videre
Lavede I opgaverne selv eller sammen med andre?	Vi lavede dem nok mest selv. Nogle gange fik vi lov til at arbejde med den man sad sammen med, men det var ikke så tit
Hvordan har du det, når i fx derhjemme spiller et spil, hvor man skal regne lidt, fx 500?	Det er ikke sådan noget vi rigtig gør derhjemme. Hvis de spørger, så undgår jeg det helst, jeg kan ikke finde ud af spillet og det er lidt træls. Jeg bliver også nogle gange tilbudt 500 heroppe og det er lidt ærgerligt, for jeg kan det jo ikke. Hvis jeg kunne det, så ville det være fedt jo. Men jeg gider simpelthen ikke at sætte mig for meget ind i det der med matematik og det er jo bare et kortspil
Hvis dig og dine venner er nede og handle ind, hvor I køber noget slik, hvor I skal dele det. Hvad så når I skal dele regningen?	Så bruger vi bare lommeregneren
Så det har du det fint med og det kunne godt være dig, som fik delt regningen?	Ja ja det har jeg det helt fint med
Føler du, at du har lyst til at deltage i matematikundervisningen?	Ikke rigtig sådan. Jeg føler mig sådan lidt skoletræt på det punkt, det er ikke så godt. Det er stadig det med at jeg ikke interesserer mig for det, for efter at jeg ikke forstår så meget af det, så kommer der nok lidt mere useriøst ud af det, måske spiller jeg lidt computer eller sådan noget under timen
Har du ideer til, hvad der kunne gøre, at du fik mere lyst til at være med?	Det ved jeg ikke rigtig, det er ikke noget jeg tænker så meget over

Tror du det ville hjælpe, hvis det var en bestemt måde I arbejdede på?	Ja måske gruppearbejde, det synes jeg er fedt i matematik, for så kommer man lidt mere ind og samarbejder og det kan jeg godt lide.
Hvordan arbejder I så mest i klassen?	Vi arbejder nok mest alene fordi det er sådan en opgave. Men jeg har sådan lektiestøttetime, der når vi arbejder med matematik, så arbejder jeg altid sammen med en ven, fordi så kan han hjælpe mig og jeg kan hjælpe ham
Hvad gør du, når du møder svære opgaver i matematiktimen?	Altså nu siger jeg bare test, fordi det er der jeg møder dem flest gange, der springer jeg dem bare over og så finder de lette opgaver og laver dem
Hvad så hvis du møder dem i undervisningen?	Jeg prøver at spørge efter hjælp og hvis jeg ikke forstår det, så laver jeg det ikke, det er ikke så godt
Rækker du hånden op og spørger din lærer eller spørge du andre?	Jeg spørger altid min sidemakker først
Hvor længe tror du, at du bliver ved med at prøve at løse en opgave?	Jeg giver nok hurtigt op, det er ikke så godt
Kan du komme med eksempler på, hvor du har følt dig godt tilpas i matematiktimerne?	Det er vel nok de basale ting der er nemt. Det er der jeg føler mig tilpas, hvis der er en opgave jeg forstår eller flere opgaver jeg forstår, hvis det er et emne jeg forstå
Har du oplevet, at du kunne noget, som du ikke kunne før?	Ja det der GeoGebra, det kunne jeg overhovedet ikke finde ud af før jeg kom her op, jeg var totalt blank i det. Nu er jeg begyndt at lære det lidt mere
Hvad sker der indeni dig, når dette sker?	Jeg bliver glad for at jeg faktisk kan finde ud af noget i matematik.. Jeg får lidt mere selvtillid i det. Så bliver det også lidt sjovere at lave opgaverne i GeoGebra, når jeg faktisk kan finde ud af det
Hvad er det aller første du tænker på, når du bliver sat overfor en ny opgave i matematik?	Jeg ser først om jeg kan finde ud af det, eller om jeg ikke kan. Jeg kigger om der er noget jeg kan genkende fra andre opgaver, som jeg kunne finde ud af

Hvad er dine forventninger til at lære noget nyt i matematik?	De er nok ikke så store, for jeg ved ikke om jeg kan finde ud af det
Har det betydning for om du har lyst til at prøve at lære det?	Altså jeg starter altid med at prøve. Men hvis det er alt for.. jeg prøver hele tiden jo, men nogle gange kan det være alt for.. så er jeg nødt til lige i lektiestøtte at kigge lidt mere på det
Ved du hvad du gerne vil når du er færdig med 10.klasse?	Jeg vil faktisk gerne være tømrer, fordi jeg godt kan lide, det der når man skal bruge sine hænder. Så jeg har også snakket med Jette [læreren] om at jeg skal tage mig sammen for jeg skal minimum jo have to for at kan komme til det. Så det er jo lidt presset

Jeppe

Interviewer	**Jeppe**
Hvad er det der får dig til at føle dig utilpas og nervøs?	Det er nok at det noget nyt, du ved ikke helt hvad du går ind til, det kommer meget an på om man skal lave det samme som sidste gang. Hvis det er et helt nyt emne man ikke har hørt om endnu, kan det godt være lidt skræmmende
Hvornår føler du dig mest utilpas i selve matematiktimen?	Hvis du skal op til tavlen er det der er mest ubehageligt
Er der forskel på hvordan situationen føles når du skal løse opgaverne alene eller sammen med en anden?	Det er klart federe at være sammen med en anden end at sidde alene med det, det er tit nemmere at forstå noget når en kammerat forklarer det
Hvordan har du det med at skulle række hånden op og sige noget på klassen?	Det synes jeg ikke er så rart, specielt hvis det ligner til at de andre syntes det er en nem opgave, så kan det godt være lidt pinligt. Men det afhænger også meget af læreren, om det er en du kan lide eller ikke kan lide
Har du selv en ide til hvad der er grunden til at du er blevet bedre/gladere til matematik?	Det er en bedre lærer, hun er god til at forklare tingene. Hun skriver alt op og viser hvordan man gør. Jeg kan bare godt lide hende. Det er heller ikke så slemt at række hånden op længere. Det afhænger også meget af læreren, om det er en du kan lide eller ikke kan lide

Hvordan giver jeres lærer feedback?	Hun er rigtig god til at forklare hvordan de forkerte opgaver skulle løses. Hun skriver på papiret hvad man kan gøre bedre
Hvad kan have betydning for om du har lyst til at være med i matematiktimen?	Det vigtigste synes jeg, er at det er en lærer man har det godt med
Hvad gør du når du møder en opgave som er svær? hvor længe bliver du ved med at prøve?	Jeg spørger om hjælp og så bliver jeg ved indtil jeg synes jeg har fået det rigtige svar
Hvis du bliver udsat for en opgave, som minder om en du har oplevet at kunne løse, hvilke tanker har du så inden du skal igang med opgaven?	Det er nok det samme, jeg tænker altid om jeg nu kan lave den, altså hvad nu hvis jeg ikke ku' agtigt.

Bilag 4 - udregninger

Elever i alt i 9. klasse i skoleåret 2018/19: 69.316 (Børne- og Undervisningsministeriet, u.å.)

Til denne udregning har vi valgt skoleåret 2018/19, alle institutionstyper, 9. klasse og bundne prøvefag (Børne- og Undervisningsministeriet, 2020). Derudfra har vi fået følgende resultater:

<u>Prøven med hjælpemidler</u>:

I alt 64.070 elever var til prøven

Karakter -3 og 00: 1672 elever

Antal elever som ikke gik til prøven: $69316 - 64070 = 5246$

Elever i alt, som ikke fik 02 eller over i prøven med hjælpemidler eller som ikke gik til prøven:

(5246+1672)/69316 = 9,98%

<u>Prøven uden hjælpemidler</u>:

I alt 64.411 elever var til prøven

Karakter -3 og 00: 2184 elever

Antal elever som ikke gik til prøven: $69316 - 64411 = 4905$

Elever i alt, som ikke får 02 eller over i prøven uden hjælpemidler eller som ikke gik til prøven:

(4905+2184)/69316 = 10,22%