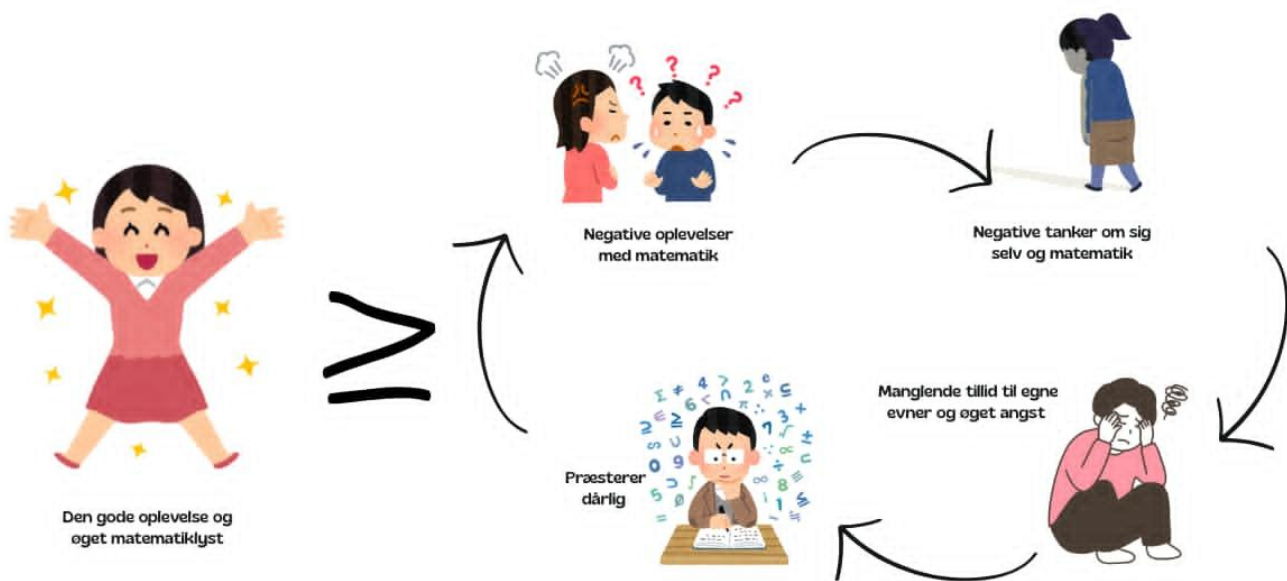


Matematikkulturens indflydelse

på self-efficacy og matematikvanskeligheder



UDARBEJDET AF: JOSEFINE KROGSGAARD SONDRUP STUDIE NR.: 232737

VEJLEDERE: PER NYGAARD THOMSEN, CARSTEN HØY LARSEN OG LEA JEBERG SLOT

ANTAL ANSLAG: 58.667 - 24,4 NORMALSIDER.

AFLEVERINGSDATO: D. 29.05.2026

Indholdsfortegnelse

Indledning.....	3
Problemformulering	4
Begrebs afklaring	4
Afgrænsning	4
Læsevejledning.....	6
Metode og empiri	7
Det fagmetodiske afsæt.....	7
Undersøgelses design	8
Anvendt forskning	10
Teori	12
Matematikkultur	12
Matematikvanskeligheder.....	14
Self-efficacy	15
Analyse.....	17
Teoretisk analyse	17
Empirisk analyse.....	21
Diskussion	25
Sammenhængen mellem de to analyser	25
Præstationskultur og self-efficacy	26
Fejlkultur og self-efficacy.....	27
Kritik	28
Konklusion	29
Perspektivering og præsentation af artefakt	30
Handleperspektiver.....	30
Referencer	32
Bilag	34

Indledning

På læreruddannelsen uddannes vi til at planlægge og gennemføre undervisning i overensstemmelse med folkeskolens formål. Her står, at skolen skal ”skabe rammer for oplevelse, fordybelse og virkelyst, så eleverne udvikler erkendelse og fantasi og får tillid til egne muligheder” (Børne- og Undervisningsministeriet, u.d.). Som lærer skal man skabe undervisning, hvor alle elever oplever deltagelsesmuligheder og udvikler tro på egne evner. Dette gælder også i matematikundervisningen. Matematikundervisning handler ikke alene om, at eleverne skal tilegne sig faglige kompetencer, men også om at skabe undervisning, hvor eleverne udvikler tillid til egen formåen og oplever matematik som et meningsfuldt og undersøgende fag (Børne- og Undervisningsministeriet, 2019).

Samtidig peger nyere forskning og undersøgelser på en udfordring. Resultater fra TIMSS viser et fald i danske elevers motivation og faglig selvtillid i matematik. Mange elever møder faget med usikkerhed og negative erfaringer, som kan udvikle sig til matematikvanskeligheder (Kjeldsen, Kristensen, Christensen, & Gonzalez, 2023).

Denne problematik blev tydelig for mig i min praktik, da en elev sagde: ”jeg kan ikke lære matematik”. Da jeg spurgte ”hvorfors,” svarede hun, at det blot var noget, hun sagde til sig selv. Udsagnet gjorde stort indtryk på mig, fordi det afspejlede en opgivenhed, som rakte langt ud over den konkrete undervisningssituation.

Samtidig har jeg i praktikforløbet oplevet, at matematikvanskeligheder ofte forstås som et spørgsmål om, at eleven er fagligt bagud og derfor har brug for mere træning. Denne forståelse ønsker jeg at sætte spørgsmålstegn ved. Jeg er blevet optaget af, om matematikvanskeligheder også kan forstås i sammenhæng med den matematikkultur, eleverne møder i undervisningen. Herunder hvilke normer, forventninger og forestillinger om matematik, der præger klasserummet.

På den baggrund undersøger dette projekt, hvilken indflydelse matematikkulturen har på elevers self-efficacy og matematikvanskeligheder.

Problemformulering

Formålet med dette bachelorprojekt er, at belyse sammenhængen mellem matematikkultur og matematikvanskeligheder blandt elever i folkeskolen.

Problemformulering:

”Hvilken indflydelse har matematikkulturen på elevernes self-efficacy og matematikvanskeligheder i 8. klasse?”

Begrebs afklaring

Jeg vil her kort redegøre for min forståelse af begreberne matematikvanskeligheder og self-efficacy. Begreberne vil dog blive udfoldet i teoriafsnittet. Begrebet matematikkultur vil blive udfoldet i teoriafsnittet.

Begrebet matematikvanskeligheder forstås i denne opgave ud fra Paul Ernest, at læreren i arbejdet med matematikvanskeligheder skal fokusere på elevens opfattelser, følelser og holdninger, eftersom disse også har indflydelse på elevens læring (Lindenskov, Tonnesen, & Weng, 2016). Derudover anvendes Arne Engströms forståelse af matematikvanskeligheder som ’elever med svage præstationer i matematik’ (Engström, 2021, s. 425). Dette udfoldes i teoriafsnittet.

Begrebet self-efficacy forstås ud fra Albert Banduras teori om self-efficacy, mestringsforventninger, der er tæt forbundet med motivation. Her vil der blive taget udgangspunkt i de fire kilder til self-efficacy, som er følgende: mestringsoplevelser, vikarierende erfaringer, verbal støtte, og emotionelle tilstande (Bandura, 1997). Dette udfoldes i teoriafsnittet.

Afgrænsning

Projektet undersøger hvilken indflydelse matematikkulturen har, på eleveres self-efficacy og matematikvanskeligheder. Undersøgelsen afgrænses til sociomatematiske normer samt elevers forestillinger, følelser og tro på egne evner i matematikundervisningen. Det anerkendes, at matematikkultur formes i samspillet mellem elever og lærer, og at påvirkningen derfor kan gå begge veje. Projektets fokus er dog rettet mod, hvordan matematikkulturen kan have indflydelse på elevers self-efficacy. Andre mulige

forklaringsfaktorer, såsom relationelle, sociale og medicinske forhold, berøres ikke i dette projekt.

Læsevejledning

Projekts udgangspunkt er at forstå, hvilken indflydelse matematikkultur kan have på elevers self-efficacy og matematikvanskeligheder. Mit projekt indledes med et metodeafsnit, hvor jeg redegør for mit videnskabsteoretiske ståsted, udfolder mit undersøgelsesdesign og begrunder og reflektere den valgte metode og dens anvendelse i undersøgelsen. Mit empiriske materiale, der bruges i analysen, er tre interviews med 8. klasses elever. Til sidst vil metodeafsnittet komme ind på etiske overvejelser og kritisk reflektere over min metode og anvendelsen af mine data.

I mit teori-afsnit vil jeg først redegøre for min forståelse af matematikkultur, og uddybe begreberne, sociomatematiske normer og den didaktiske kontrakt, der vil blive anvendt i analysen. Dernæst vil der blive redegjort for begrebet matematikvanskeligheder ud fra Oluf Magne og Paul Ernests der retter fokus på elevens opfattelser, følelser og holdninger. Til sidst vil der blive redegjort for begrebet self-efficacy ud fra Bandura, som vil blive koblet sammen med matematikvanskeligheder i analysen, for derefter at kunne se nærmere på, hvilken indflydelse matematikkulturen har på elevernes self-efficacy og matematikvanskeligheder.

Min analyse starter med en teoretisk analyse, hvor jeg vil sammenkoble matematikvanskeligheder og self-efficacy, der danner grundlag for diskussionen. Dernæst kommer en empirisk analyse, hvor jeg analyserer matematikkulturen i 8. klasse ved at kigge på de sociomatematiske normer, der fremgår af elevernes udtalelser.

I diskussionen vil den teoretiske analyse blive holdt imod den empiriske analyse for, at diskutere hvordan matematikkulturen i den undersøgte 8. klasse, har indflydelse på elevernes self-efficacy og matematikvanskeligheder. Diskussionen rundes af, med at trække de vigtigste pointer frem.

I konklusionen vil jeg svare på min problemstilling ud fra min analyse og diskussion. Projektet afsluttes med en perspektivering, hvor den udvalgte forskning vil blive inddraget som en handlemulighed.

Metode og empiri

I mit metodeafsnit vil jeg redegøre for og begrunde mit videnskabsteoretiske afsæt. Derudover vil jeg præsentere mine valg i forbindelse med mit undersøgelsesdesign og løbende reflektere kritisk over metoden samt de indsamlede data. Dernæst vil jeg beskrive etiske overvejelser i forhold til undersøgelsesmetoden og redegøre for den forskning, der vil blive brugt i perspektiveringen.

Det fagmetodiske afsæt

Projektets videnskabsteoretiske afsæt er hermeneutisk, eftersom opgaven omhandler hvilken indflydelse matematikkulturen kan have på elevers self-efficacy. Med udgangspunkt i elevinterviews undersøges og fortolkes, hvordan matematikkulturen kan hænge sammen med elevers self-efficacy og udviklingen af matematikvanskeligheder. Den hermeneutiske tilgang kommer til udtryk ved, at matematikvanskeligheder forstås som et fænomen, der må ses i relation til de sociale og kulturelle sammenhænge, det opstår i (Mottelson & Muschinsky, 2020).

Undersøgelsen tager afsæt i elev udtalelser om matematikundervisningen med henblik på at analysere, hvordan matematikkulturen kommer til udtryk i praksis, og hvordan denne potentielt kan påvirke elevernes oplevelser, self-efficacy og muligheder for at udvikle matematikvanskeligheder. Analysen bygger dermed på en fortolkende tilgang, hvor elevernes erfaringer og forståelser anvendes til at skabe indsigt i den matematikkultur, der er i 8. klasse (Mottelson & Muschinsky, 2020).

Eftersom hermeneutik bygger på fortolkning, er min forforståelse relevant at forholde sig til. Min forforståelse er præget af både teoretisk viden fra læreruddannelsen, samt erfaringer fra praksis i matematikundervisningen (Mottelson & Muschinsky, 2020). Derigennem er opstået en interesse for, hvordan undervisningens rammer, normer og arbejdsformer kan have betydning for elevers tiltro til egne evner og læring i matematik. Denne viden og erfaring danner baggrund for projektet og har været med til at rette min opmærksomhed mod matematikkulturens indflydelse på elevers self-efficacy og matematikvanskeligheder.

Undersøgelses design

For at undersøge, hvordan matematikkulturen kan være i en klasse, interviewes tre elever i 8. klasse på en almen grundskole i Danmark. De tre elever er udvalgt på baggrund af deres svage præstationer i en matematiktest og udpeget af skolens matematikvejledere. Eleverne med svage præstationer er udvalgt for at undersøge, hvordan de oplever og beskriver matematikundervisningen. Projektet har ikke fokus på at undersøge, om eleverne er i matematikvanskeligheder, men på at undersøge, hvordan matematikkulturen har indflydelse på disse vanskeligheder. Det empiriske grundlag i dette projekt, er begrænset til et mindre antal elever og afspejler således kun et snævert udsnit af matematikkulturen i den givne klasse, hvorfor resultaterne ikke kan generaliseres (Bak, 2017, s. 67).

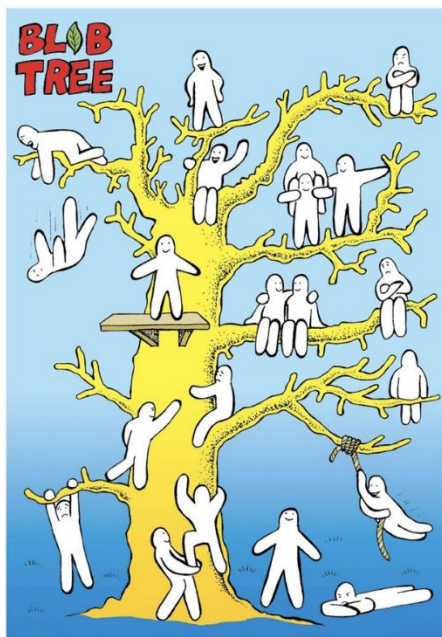
Interviews

For at få indblik i elevernes opfattelse af, hvordan matematikkulturen er i klassen, og hvordan eleverne opfatter dette, har jeg valgt at lave interviews. Med det formål at få indblik i, hvordan eleverne oplever matematikundervisningen og tænker på matematik.

Det kvalitative interview er en måde at få indsigt i elevens verden på, i følge Stine Lindberg og Rikke Knudsen, her ses eleven som ekspert i eget liv. Her er den interviewede 'eksperten', og interviewer er den 'uvidende' og er mest styrende og lægger dagsordenen. Interviewene blev gennemført efter den semistrukturerede interviewform. Hvor der var planlagt en række spørgsmål og temaer på forhånd, men hvor der var mulighed for at bede eleverne om at uddybe og forklare yderligere (Lindberg & Knudsen, 2010, s. 49-60). Forud for interviewene var udarbejdet en interviewguide med temaerne: Oplevelser i matematik, følelser og reaktioner, tro på egne evner og selve matematikundervisningen. Der er hentet inspiration til interviewspørgsmålene fra bogen 'Matematikvanskeligheder på de ældste klassetrin', se bilag 1 for interviewguiden (Lindenskov, Tonnesen & Weng, 2016). Interviewene blev udført individuelt og ikke gruppevis, eftersom det er den enkelte elevs oplevelse af matematikundervisningen og den enkelte elevs opfattelser, der er fokus på.

Overvejelser

I gennemførelsen af interviews er det vigtigt at overveje, hvordan man starter et interview, især når der er tale om et emne, der kan være sårbart for nogle (Lindberg & Knudsen, 2010, s. 49-60). For at skabe tryghed, startede alle interviews, med en uformel samtale om elevernes fritidsinteresser. Derudover bliver der gjort brug af et Blob tree, se figur 1, som visualiserer et træ med en masse figurer, der har forskellige krops- og ansigtsudtryk (Long & Wilson, 2018). Blob tree er et visuelt værktøj, udarbejdet af psykologen Pip Wilson, som bruges til at udforske følelser og fremme kommunikation. Formålet med figurtræet var at fastholde fokus, have et fælles referencepunkt og noget visuelt, som eleverne kunne snakke ud fra (Lindberg & Knudsen, 2010, s. 49-60).



Figur 1 - Blob tree

Kritik over interview som metode

Anvendelsen af kvalitative interviews giver mulighed for at opnå indsigt i elevernes oplevelser, men metoden indebærer samtidig en række begrænsninger. Interviewdata skabes i samspil mellem interviewer og informant. Hvilket betyder, at elevernes svar kan være påvirket af konteksten og forsøget på at give "rigtige" eller socialt acceptable svar, frem for deres

egentlige holdninger. Derudover afspejler interviewudsagn ikke nødvendigvis elevernes faktiske praksis, men snarere deres fortolkninger af denne. Undersøgelsens datagrundlag, bestående af tre interviews, er begrænset, hvilket betyder, at resultaterne ikke kan generaliseres, men må forstås som kontekstafhængige indsigter (Bak, 2017, s. 67).

Derudover har subjektive holdninger også en rolle i dataindsamlingen. Min forforståelse, valg af spørgsmål og opfølgninger kan have haft betydning for, hvilke svar der fremkom. I udarbejdelsen af spørgsmål og i udførelsen af interviewene var fokus på at stille åbne og konkrete spørgsmål (Lindberg & Knudsen, 2010, s. 49-60). Afslutningsvis kunne undersøgelsen med fordel være suppleret med andre metoder, såsom observationer eller spørgeskemaer, for at opnå en bredere og mere nuanceret forståelse af matematikkulturen i klassen.

Etiske overvejelser

Ud over at forholde sig kritisk til interview som metode er der også nogle etiske overvejelser, i forbindelse med undersøgelsen. Forud for samtalerne blev der indhentet forældresamtykke, alle navne er blevet anonymiseret, og de navne der fremgår i opgaven, er opdigtede. Interviewene er blevet optaget som lyd for at fastholde informationer og udsagn præcist og efterfølgende transskriberet, så elevernes udtalelser kunne anvendes i analysen af matematikkulturen (Lindberg & Knudsen, 2010, s. 49-60). Der er taget højde for, at det kan være et sensitivt emne ved at tale om fritidsaktiviteter og brugen af Blob tree. Elever og lærer er desuden blevet informeret om, at undersøgelsen skal bruges til mit bachelorprojekt, og at fokus er på, hvordan eleverne oplever matematikundervisningen.

Anvendt forskning

I dette afsnit vil jeg kort beskrive den udvalgte forskning, som vil blive inddraget i perspektiveringen, som en del af handlemuligheder.

Peter Liljedahls forskning bag Building Thinking Classrooms (BTC) udspringer af undersøgelser af elevers matematiske tænkning, problemløsning og AHA-oplevelser i matematik. Gennem studier af elevers engagement og forståelse viste Liljedahl, at undersøgende problemløsning kan styrke motivation og skabe dybere matematisk forståelse

(Liljedahl, 2012) (Liljedahl, Santos-Trigo, & Malaspina, Problem Solving in Mathematics Education, 2016).

I projektet anvendes Liljedahls forskning om BTC, hvor Liljedahl gennem interventionsstudier og klasseobservationer undersøgte, hvilke undervisningsformer der bedst fremmer elevers tænkning. Her udviklede han principper som tilfældige grupper, vertikale whiteboards og problemløsningsopgaver med fokus på aktiv deltagelse. Formålet med metoden er at skabe et tænkende klasserum, hvor elever samarbejder, udvikler strategier og opnår matematisk forståelse gennem aktiv tænkning frem for reproduktion af faste procedurer (Liljedahl, 2022, s. 13-26).

Teori

I det følgende vil jeg redegøre for de teorier, der vil blive brugt i analysen. Her vil der blive redegjort for begreberne matematikvanskeligheder, self-efficacy, min forståelse af matematikkultur og herunder sociomatematiske normer og den didaktiske kontrakt.

Matematikkultur

I dette afsnit redegøres for begrebet matematikkultur, altså hvad der forstås som en del af matematikkultur. Her er klassekulturen en del af matematikkulturen og dækker over de normer, holdninger og værdier, der knytter sig til et fag og en lærer (Jensen & Bøgh, 2017, s. 15-16). Det betyder, at der kan eksistere flere kulturer i den samme klasse, for eksempel én kultur i dansk og en anden i matematik. Matematikkultur er den samlede måde, hvorpå elever, lærere, materialer, normer, værdier og forestillinger tilsammen former, hvad matematik bliver til i klassen. Hvad matematik bliver som fag, aktivitet, identitet og social praksis (Skott, Skott, Jess, & Hansen, 2018, s. 146-152). Matematikkulturen rummer derfor både forhold, der ikke handler direkte om matematik, og forhold, der gør.

De sociale normer i klassen danner rammen for, hvordan matematik udfolder sig i klassen. Hertil hører, hvordan man deltager og samarbejder, hvem der 'må' tale, hvordan man taler og lytter til hinanden, hvordan man viser usikkerhed, og om fejl ses som en læringsmulighed. De sociale normer i matematikundervisningen kan også kaldes sociomatematiske normer (Skott, Skott, Jess, & Hansen, 2018, 144-146). Sociomatematiske normer er de normer, der knytter sig til matematikfaget og handler om det sociale perspektiv i matematikundervisningen, samt de holdninger, der knytter sig til matematiske aktiviteter. Dette kan indebære, hvad klassen kendetegner som et godt matematikspørgsmål, en god matematisk forklaring, måder at løse matematiske opgaver på samt, hvad der anses som et godt matematisk svar. Normer der knytter sig til arbejdsformer i matematik, herunder om der lægges vægt på resultat eller proces, procedurer eller strategier. Sociomatematiske normer udvikles i samarbejde mellem elever og lærer og mellem eleverne (Skott, Skott, Jess, & Hansen, 2018, s. 146-148).

En del af matematikkens normer er også de praksisser, der foregår i undervisningen, såsom hvordan der arbejdes med og gennemgås opgaver, hvilke opgavetyper der dominerer, hvilke

materialer der bruges, og hvilke repræsentationer der er legitime. Cobb skriver, at læreren har stor indflydelse på, hvordan de sociomatematiske normer kommer til at være, men elevernes reaktioner og lærerens reaktioner herpå har også indflydelse på normerne (Skott, Skott, Jess, & Hansen, 2018, s. 146-148). Heri ligger også feedback: hvordan læreren giver eleverne feedback, hvad der lægges vægt på, og hvordan eleverne giver hinanden feedback.

I matematikkulturen ligger matematikforestillinger, som er elevers og læreres forestillinger om, hvad matematik er, samt at det påvirker både motivation, deltagelse og læring. Forestillinger kunne være, at matematik er noget, man 'kan eller ikke kan', eller noget anvendeligt i hverdagen eller kun abstrakt teori. Disse opfattelser er med til at påvirke, hvordan elever og lærere tolker matematiske aktiviteter, og påvirker deltagelse og undervisningens struktur (Imsen, 2015, s. 320-322).

Ud over normer og forestillinger er værdier også en del af matematikundervisningen. Værdier handler om, hvad der vægtes i klassen, og dette kan være alt fra præstation, hurtighed, samarbejde, argumentation osv. Her er spørgsmålet: Hvad tæller som god matematik? Værdierne har indflydelse på, hvordan eleverne positionerer sig selv og hinanden, og dette er med til at påvirke deltagelsesmulighederne (Imsen, 2015, s. 313)

Dertil kommer selve skolekulturen og rammerne, omkring matematikundervisningen. Den måde, matematik bliver omtalt på, har indflydelse på matematikkulturen og undervisningen. Den tid, der er til matematikundervisningen, har indflydelse på, hvad der bliver fokuseret på, og er med til at bestemme, hvad der bliver vigtigt i undervisningen. Derudover er de nationale fællesmål også med til at styre og påvirke matematikkulturen i en retning (Petersen & Krogh, 2021, s. 34-36).

Alle de ovenstående ting er med til at skabe matematikkulturen i en klasse. Der bliver skabt det, Brousseau kalder den didaktiske kontrakt, som handler om de implicitte og gensidige forventninger, der er mellem lærer og elev i forhold til undervisningen (Skott, Jess, & Hansen, 2008, s. 419). Den mest gensidige forventning er, at eleven forventer, at læreren underviser. I den didaktiske kontrakt ligger det, hvordan timen er struktureret, hvilke spørgsmål man kan stille, hvilke svar man kan give, og hvilke hjælpemidler der må anvendes (Skott, Jess, & Hansen, 2008, s. 421). I matematik kan der være forventninger om, at undervisningen foregår

ved tavlen eller i en matematikbog, og at eleverne svarer på opgaver. Den didaktiske kontrakt kan også brydes, hvis nogle ikke gør som forventet, for eksempel når læreren underviser på en ny måde. Dette er et brud på kontrakten og kan skabe utryghed hos eleverne (Skott, Jess, & Hansen, 2008, s. 422).

Matematikvanskeligheder

I dette afsnit vil der redegøres for begrebet matematikvanskeligheder, som i analysen vil blive koblet sammen med self-efficacy, for at undersøge, hvordan matematikkulturen kan have indflydelse på matematikvanskeligheder. I dette projekt tages udgangspunkt i et bredere syn på matematikvanskeligheder, hvor vanskelighederne ikke defineres i barnet, men i de relationer, barnet befinder sig i, altså en forståelse der hedder "elever i matematikvanskeligheder" (Lindenskov & Weng, 2016, s. 7-8). Oluf Magne anlægger det systemteoretiske perspektiv, som også peger på, at vanskelighederne skal forstås i sammenhængen mellem elevens forudsætninger, matematikkens indhold og omgivelserne, såsom undervisningen i faget (Engström, 2021, s. 427). Her åbnes der op for et bredere perspektiv, hvor ydre forhold som kulturelle og sociale faktorer samt matematikundervisningens form og indhold også ses som vigtige faktorer. Dette projekt har fokus på, hvordan elevernes tillid til egne evner påvirkes af matematikkulturen og hvordan matematikkulturen kan støtte elevernes tillid til egne evner (Engström, 2021, s. 435). I dette projekt vil jeg se nærmere på sammenhængen mellem elevens emotionelle forhold, som omfatter alt fra erfaringer, motivation og tro på egne evner, og faktoren omgivelserne, hvor undervisningen og klassekulturen er en del af (Engström, 2021, s. 435-346).

For at få en elevgruppe, der kan undersøges nærmere, bruges Arne Engströms betegnelse for matematikvanskeligheder, som lyder: "elever med svage præstationer i matematik" (Engström, 2021, s. 425). Matematikvanskeligheder ses altså som kontekstuel betingede frem for som et individuelt deficit hos eleven, idet de forstås som situationsafhængige og forankrede i sociale og pædagogiske forhold (Jess, Skott, & Hansen, 2012).

For at undersøge sammenhængen mellem matematikvanskeligheder, elevernes self-efficacy og matematikkultur, vil der blive taget udgangspunkt i Paul Ernests fire faktorer. Her en forståelse af, at læreren i arbejdet med matematikvanskeligheder skal fokusere på elevens

opfattelser, følelser og holdninger, eftersom disse har indflydelse på elevens læring (Lindenskov, Tonnesen, & Weng, 2016, s. 19). Ernest mener, man kan skelne mellem fire faktorer, der kan have betydning for elever i matematikvanskeligheder:

1. Kan eleven lide matematik eller ikke?
2. Har eleven tiltro til egne matematiske evner eller ikke?
3. Føler eleven direkte angst ved matematik?
4. Opfatter eleven matematikken som nyttig i sit nuværende- og fremtidige- liv?

(Lindenskov, Tonnesen, & Weng, 2016, s. 19).

I den teoretiske analyse, koble disse fire faktorer sammen med self-efficacy.

Self-efficacy

I følgende afsnit redegøres for begrebet self-efficacy, der i den teoretiske analyse vil blive koblet sammen med matematikvanskeligheder, for i diskussionen at se nærmere på, hvordan matematikkulturen kan hænge sammen med matematikvanskeligheder. Self-efficacy handler om en persons tiltro på egen evne til at gennemføre konkrete handlinger i bestemte situationer (Bandura, 1997). Self-efficacy-teorien blev udviklet af Albert Bandura som en del af den socialkognitive teori. Her er grundidéen, at menneskers handlinger påvirkes af, hvad de tror, de kan klare, og ikke kun ud fra deres faktiske færdigheder. Dette har stor indflydelse på menneskers motivation (Imsen, 2015, s. 305-306).

I denne sammenhæng vil beskrives self-efficacy i sammenhæng med matematik, altså elevernes self-efficacy forbundet med matematik. De forventninger, eleven har, er helt centrale for motivationen og for, om eleven kommer til at mestre de kommende aktiviteter eller ej. Self-efficacy variere fra område til område, hvilket vil sige, at eleven kan have forskellig tiltro til egne evner inden for forskellige emner, opgavetyper og arbejdsformer i matematikundervisningen (Imsen, 2015, s. 305-306).

Albert Bandura beskriver fire forskellige kilder til self-efficacy, og disse kilder kan have både positiv og negativ indflydelse på elevens self-efficacy. De fire kilder er: Mestringserfaringer (gennemførelsen af opgaver), vikarierende erfaringer (iagttagelsen af andre), verbal overtalelse (verbal støtte) og emotionelle tilstande (følelser) (Bandura, 1997, s. 79). Bandura

mener, at mestringserfaringer er den stærkeste kilde til self-efficacy, fordi de bygger på elevens tidligere erfaringer med succes eller fiasko. Positive mestringserfaringer kan øge forventningerne til lignende opgaver, og omvendt kan negative erfaringer svække forventningerne (Bandura, 1997, s. 80-85). Disse forventninger har indflydelse på elevens indsats og udholdenhed i forhold til arbejdet med en lignende opgave.

Vikarierende erfaringer handler om iagttagelse, det vil sige at se andre lykkes med en lignende aktivitet (Bandura, 1997, s. 86-90). Især personer, eleven kan identificere sig med, har størst indflydelse på self-efficacy. Det at se andre lykkes med en lignende opgave kan øge elevens forventninger til at kunne løse opgaven og dermed lægge en indsats i opgaven.

Verbal overtalelse handler om feedback og opmuntring, og dette kan komme fra læreren, forældrene og klassekammeraterne. Dette kan have en positiv effekt, hvis eleven får at vide, nogen forventer og tror, at eleven kan lykkes med opgaven. Det kan også være modsat og have en negativ effekt, hvis nogen giver udtryk for, at de forventer, eleven mislykkes med opgaven (Bandura, 1997, s. 101-105). Dette får betydning for, hvor meget eleven vil ligge i en lignende opgave og chancen for at lykkes.

Den fjerde kilde, emotionelle tilstande, indebærer matematikangst, stress, forventningspres og nervøsitet (Bandura, 1997, s. 106-110). Her er det følelserne, der har indflydelse på, om eleven har troen på at lykkes og lyst til at lægge en indsats i opgaven. Den måde, man tolker disse oplevelser på inden for de forskellige områder, bliver grundlaget for, om man tør at springe ud i situationer, der ses som faretruende. De to kilder, vikarierende erfaringer og verbal overtalelse, er med til, at eleven ikke bare bliver kastet hjælpeløst tilbage på sine egne erfaringer og tolkninger af nederlag og succes (Imsen, 2015, s. 324-326).

Bandura peger på, at motivation hænger sammen med i oplevelser man for i forbindelse med omgivelserne (Imsen, 2015, s. 324-326).

Analyse

Analyse vil først starte med en teoretisk analyse, hvor matematikvanskeligheder vil blive koblet sammen med self-efficacy. Dernæst vil der være en empirisk analyse, hvor jeg vil analysere matematikkulturen i 8. klasse ud fra elevinterviewene.

Teoretisk analyse

I den teoretiske analyse vil jeg koble self-efficacy sammen med matematikvanskeligheder, ved at kigge på Paul Ernests 4 fokuspunkter: kan eleven lide matematik, tiltro til egne evner, angst og mening og se hvordan self-efficacy er med til at øge eller mindske disse.

Holdninger til matematik som en del af self-efficacy

En vigtig faktor som kan øge eller mindske mulighederne for matematikvanskeligheder, er ifølge Ernst, om man har interesse for matematik og dermed kan lide matematik (Lindenskov, Tonnesen, & Weng, 2016, s. 18-21). Ser man på dette ud fra de fire kilder til self-efficacy kan elevens interesse for matematik forstås som noget, der udvikles gennem de erfaringer og oplevelser, eleven får i undervisningen. Self-efficacy kan have indflydelse på elevens motivation og lyst til at engagere sig i matematik, eftersom elevens tro på egne evner har betydning for, om eleven forventer at kunne lykkes i faget. Mestringserfaringer kan have betydning for elevens interesse for faget, da positive oplevelser med matematik kan bidrage til, eleven forbinder matematik med succes og positive følelser. Når eleven oplever at mestre matematik, øges elevens self-efficacy og dette kan øge elevens indsats og lyst til at deltage i undervisningen (Bandura, 1997, s. 80-85). Omvendt kan gentagne nederlag føre til frustration og mindske lysten til at engagere sig i matematik, fordi eleven forbinder faget med negative oplevelser, som kan svække selv-efficacy.

Vikarierende erfaringer kan også have indflydelse på om eleven kan lide matematik eller ej. Når eleven ser klassekammerater lykkes med matematik, kan det skabe motivation og en oplevelse af, at succes er mulig (Bandura, 1997, s. 86-90). Dette vil øge elevens mestringsforventninger og styrke elevens self-efficacy og skabe positive holdninger til faget. Omvendt hvis eleven gentagne gange oplever andre mislykkes, svækker dette elevens self-efficacy og lysten til at lægge en indsats i opgaven. Verbal støtte fra lærere og

klassekammerater kan samtidig have indflydelse, da støtte og positive forventninger kan styrke elevens motivation for at engagere sig i matematik (Imsen, 2015, s. 324). Derudover kan emotionelle tilstande spille ind på elevens holdning til faget, da positive følelser kan bidrage til gode holdninger om matematik, mens frustration og usikkerhed kan påvirke holdningen til faget negativt (Bandura, 1997, s. 106-110). Dermed har elevens self-efficacy, indflydelse på elevens holdning til matematik, og som kan være med til at øge muligheden for matematikvanskeligheder.

Tiltro til egne evner som en del af self-efficacy

Det andet punkt, Ernst fremhæver som en faktor der kan have indflydelse på matematikvanskeligheder, er elevens tiltro til egne evner i matematik (Lindenskov, Tonnesen, & Weng, 2016, s. 18-21). Dette hænger sammen med self-efficacy, fordi det handler om elevens mestringsforventninger og tro på at kunne lykkes med matematikopgaver. Tiltro til egne evner handler om elevens forventning om at kunne mestre de krav, matematikken stiller (Bandura, 1997, s. 80-82).

Mestringserfaringer har størst betydning for elevens self-efficacy, da tidligere succesoplevelser kan styrke forventningen om også at kunne mestre fremtidige opgaver. Når eleven oplever at lykkes med matematik, kan det styrke troen på egne evner og gøre at eleven lægger en større indsats i nye udfordringer. Omvendt kan gentagne nederlag skabe en forventning om ikke at kunne lykkes og mindske elevens tiltro til egne evner (Bandura, 1997, s. 80-85).

Vikarierende erfaringer kan ligeledes påvirke elevens self-efficacy. Når elever ser klassekammerater lykkes med matematik, kan det styrke forventningen om selv at kunne mestre lignende opgaver, særligt hvis eleven kan spejle sig i dem (Imsen, 2015, s. 324). Verbal støtte fra lærere eller klassekammerater kan også styrke elevens self-efficacy, hvis eleven oplever, at andre tror på, at det er muligt at lykkes. Derudover kan negative følelser som nervøsitet, usikkerhed eller frygt for fejl svække elevens self-efficacy og dermed tiltro til egne evner (Imsen, 2015, s. 324). Hvis eleven ikke får mestringsoplevelser, mindskes elevens forventning om at lykkes og svækker self-efficacy, hvilket kan øge mulighederne for matematikvanskeligheder.

Følelser som angst som en del af self-efficacy

Det tredje punkt, Ernst fremhæver, er følelser som angst i forbindelse med matematik, som kan bidrage til matematikvanskeligheder (Lindenskov, Tonnesen, & Weng, 2016, s. 18-21). Dette kan kobles til self-efficacy, da en af kilderne til self-efficacy er elevens emotionelle tilstande, som påvirker, hvordan eleven oplever og ser sig selv i matematik (Imsen, 2015, s. 342-325). Når eleven oplever gentagne nederlag i matematik, kan det skabe negative følelser som nervøsitet, usikkerhed og frygt for at lave fejl. Disse følelser kan gradvist udvikle sig til matematikangst, som kan svække elevens tiltro til egne evner i forbindelse med matematik (Imsen, 2015, s. 324). Lav self-efficacy kan her forstærke de negative følelser, fordi eleven ikke forventer at kunne lykkes med opgaverne.

Angst kan samtidig føre til undgåelsesadfærd, hvor eleven forsøger at undgå matematikopgaver eller situationer, hvor eleven risikerer at fejle (Imsen, 2015). Hvis eleven prøver at undgå matematik risikere eleven at få færre muligheder for at opnå mestringserfaringer, hvilket yderligere svækker self-efficacy. På den måde kan der opstå en negativ spiral, hvor angst fører til undgåelse, som fører til færre succesoplevelser og dermed endnu lavere tiltro til egne evner (Bandura, 1997, s. 106-109)

Vikarierende erfaringer og verbal støtte kan også have betydning for udviklingen af angst. Hvis eleven oplever, at andre elever arbejder med matematik og får støtte til at håndtere fejl, kan det mindske angstniveauet (Bandura, 1997, s. 86-101). Omvendt kan et undervisningsmiljø præget af præstationspres og synlige nederlag øge følelsen af usikkerhed. Dermed kan emotionelle tilstande som en del af self-efficacy øge risikoen for matematikvanskeligheder.

Følelse af mening som en del af self-efficacy

Det sidste punkt, Ernst fremhæver, er, om eleven oplever mening med matematikken i forhold til både nutid og fremtid (Lindenskov, Tonnesen, & Weng, 2016, s. 18-21). Oplevelsen af mening kan kobles til self-efficacy, eftersom elevens indsats i en opgave hænger sammen med forventningen om at kunne lykkes, men også med om opgaven opleves som relevant. Når eleven oplever matematik som meningsfuldt og relevant, kan det øge motivationen i undervisningen og gøre eleven mere villig til at investere tid og energi i opgaverne (Imsen,

2015, s. 324). Denne øgede indsats kan føre til flere succesoplevelser, som styrker elevens self-efficacy og dermed mindske muligheden for matematikvanskeligheder.

Omvendt kan manglende oplevelse af mening føre til lavere engagement og mindre vedholdenhed, fordi eleven ikke kan se formålet med arbejdet. Hvis eleven ikke ligger en indsats i matematik, reduceres mulighederne for succes, hvilket kan svække self-efficacy og øge mulighederne for matematikvanskeligheder. Set ud fra de andre kilder til self-efficacy kan oplevelsen af mening også påvirkes af støtte i undervisningen, hvor tydeliggørelse af formål og anvendelse kan styrke elevens engagement og indsats (Bandura, 1997). Dermed har kilderne til self-efficacy indflydelse på elevens oplevelse af mening, og kan øge eller mindske mulighederne for matematikvanskeligheder.

Delkonklusion på self-efficacy og matematikvanskeligheder

Der er en tydelig sammenhæng mellem self-efficacy og matematikvanskeligheder, når man ser det i lyset af Paul Ernsts fire fokuspunkter og de fire kilder til self-efficacy.

Elevens interesse for matematik hænger sammen med self-efficacy, da de erfaringer eleven får i undervisningen, påvirker motivation og lyst til at engagere sig i faget. Positive mestringsoplevelser kan styrke self-efficacy og dermed skabe en positiv tilgang til matematik, mens gentagne nederlag kan svække self-efficacy og føre til manglende interesse og dermed øge mulighederne for matematikvanskeligheder. Elevens tiltro til egne evner er central i self-efficacy og påvirkes især af de mestringserfaringer, eleven får i matematik. Hvis eleven oplever gentagne nederlag, svækkes forventningen om at kunne lykkes, hvilket kan mindske indsats og deltagelse i undervisningen og dermed øge risikoen for matematikvanskeligheder.

Der ses også en sammenhæng mellem matematikangst og self-efficacy, særligt gennem de emotionelle tilstande. Negative oplevelser i matematik kan føre til usikkerhed og angst, som kan medføre undgåelsesadfærd. Dette kan svække elevens self-efficacy, hvilket kan bidrage til at øge muligheden for at udvikle matematikvanskeligheder.

Endelig har self-efficacy også indflydelse på oplevelsen af mening. Når eleven oplever matematik som relevant, øges indsatsen, hvilket øger sandsynligheden for succesoplevelser og dermed styrker self-efficacy. Verbal støtte med fokus på mening, kan styrke elevens self-efficacy og indsats og mindske chancen for matematikvanskeligheder.

Samlet set viser analysen, at elevens self-efficacy, kan være med til at øge eller mindske muligheden for at udvikle matematikvanskeligheder.

Empirisk analyse

I de kommende afsnit vil jeg, med udgangspunkt i elevernes udsagn om matematik, analysere, hvilke sociomatematiske normer der kommer til udtryk, og hvad matematikkulturen i 8. klasse er præget af.

Hvordan arbejder man med matematik?

I dette afsnit analyserer jeg, hvilke sociomatematiske normer, der kommer frem i elevernes udtalelser omkring hvordan der arbejdes i matematikundervisningen.

I interviewet med Mia får vi indblik i den didaktiske kontrakt i matematikundervisningen, hvor der synes at være en forventning om, at læreren først introducere den korrekte fremgangsmåde, hvorefter eleverne anvender den i opgaveløsningen: ”Altså hun starter med at forklare og vise noget på tavlen og så bliver vi sat i gang, og skal sådan bruge det hun viste”. Der er en forventning om, at læreren fremlægger opgave og løsningsmetode i matematik (Skott, Jess, & Hansen, 2008, s. 420-422). Dette kan tolkes som et udtryk for en sociomatematisk norm, hvor matematisk korrekthed knyttes til reproduktion af metoder, der på forhånd er givet af læreren. Der kan også ses en kommunikationskultur i klassen, hvor matematik primært formidles fra lærer til elev, mens elevernes egen faglige kommunikation fylder mindre (Skott, Skott, Jess, & Hansen, 2018, s. 147).

Fokusset på reproduktion understøttes yderligere i Leos fortælling om en aflevering: ”han lærte mig nye metoder og sådan, men dem måtte jeg åbenbart ikke bruge, så jeg skulle lave den om igen, så der blev jeg meget ked af det”. Leo beskriver en situation, hvor alternative løsningsmetoder ikke anerkendes som legitime, selvom de fører til en løsning. Læreren er med til at understøtte en matematikkultur hvor der er én korrekt metode og ét korrekt svar til opgaven. Leo fortsætter: ”Jeg vil gerne bruge andre metoder, men det er også lidt svært at forstå andres forklaringer”. Her opstår en spænding mellem Leos ønske om mere fleksibilitet i valg af metoder og en matematikkultur, præget af faste procedurer (Skott, Skott, Jess, & Hansen, 2018, s. 144-150). Samtidig kan det tyde på, at eleverne i begrænset omfang arbejder med forskellige løsningsstrategier og kommunikere deres matematiske forklaringer.

Eleverne blev også spurgt ind til, hvilke materialer de arbejder med i matematik, hvor de tre elever alle nævner følgende, som Ida: ”i matematikbogen, eller skoledu, papir eller sådan lave en aflevering.” (se bilag 2). Dette peger en sociomatematiske normer hvor matematisk aktivitet handler om at løse en række opgaver inden for faste rammer (Skott, Skott, Jess, & Hansen, 2018, s. 144-150). Der tegner sig et billede af en matematikkultur, hvor matematisk kunnen i høj grad forbindes med at kunne anvende de korrekte procedurer i de rette sammenhænge, hvilket kan begrænse elevernes muligheder for at udvikle fleksibel matematisk tænkning.

Hvad er det gode matematiske svar i matematik?

I dette afsnit analyserer jeg, hvilke sociomatematiske normer, der kommet frem i elevernes udsagn om hvad der ses som godt i matematik.

Da eleverne bliver spurgt, hvad der kendetegner et godt svar i matematik, siger Ida: ”Hvis de er lange og de virkelig uddyber dem, så er det gode svar”. Ida peger her på en mere procesorienteret forståelse af matematik, hvor det ikke alene handler om det korrekte svar, men også om at kunne forklare og uddybe sin fremgangsmåde. Det kan tolkes som en sociomatematisk norm, hvor matematisk aktivitet også knyttes til argumentation og forklaring (Skott, Skott, Jess, & Hansen, 2018).

Mia svarer anderledes på samme spørgsmål, og hendes udsagn peger i højere grad på en løsningsorienteret forståelse: *”man er god til det, hvis man får noget rigtigt. Altså herinde er vi sådan lidt ligeglade med, hvordan man gør tingene”*. Udsagnet kan indikere en sociomatematisk norm, hvor korrekthed vægtes højere end processen bag løsningen. Med Cobbs forståelse af sociomatematiske normer kan der godt eksistere forskellige opfattelser af, hvad der har værdi i matematik, inden for samme klasse (Skott, Skott, Jess, & Hansen, 2018, s. 144-150). Samtidig peger udsagnet på en kommunikationskultur, hvor elevernes forklaringer og ræsonnementer har mindre værdi end det endelige svar.

Eleverne blev desuden spurgt, hvordan klassen reagerer på fejl, og alle tre elever svarede som Leo: ”Der er nogen, der godt kan begynde at grine” (se bilag 3). Udsagnet peger på en kultur, hvor fejl ikke ses som en del af læring, men i højre grad, til noget der fortæller om man kan eller ikke kan matematik. Mia beskriver, hvordan dette påvirker hende: ”så har jeg ikke lyst til

at række hånden op og lader være med det". Der tegner sig dermed et billede af en fejkultur, hvor frykten for at sige noget forkert kan hæmme elevernes deltagelse i undervisningen.

Interessant er det dog, at selvom Ida siger, at det at kunne uddybe er et godt svar, taler hun også ind i et fokus på korrekthed: "hvis jeg så kigger hen på en af de andres opgaver og kan se at der står forskellige ting. Så Spørger jeg læreren hvad der er rigtigt, og hvis det er min der er forkert, visker jeg bare ud og skriver det rigtige". Udsagnet peger på sociomatematiske normer, hvor læreren fremstår som den, der har det korrekte svar, og hvor fokus i høj grad rettes mod at finde det rigtige frem for at undersøge forskellige matematiske forklaringer (Skott, Skott, Jess, & Hansen, 2018, s. 144-150).

Hvad opfattes som værdifuldt i matematik?

I dette afsnit analyserer jeg, hvilke sociomatematiske normer der kommer til udtryk i elevernes udtagelse om hvad de oplever der fylder i matematikundervisningen.

I interviewene tegnede der sig hurtigt et billede af en sociomatematisk norm knyttet til præstation. Det første, eleverne fremhævede, var forventningen om at arbejde hurtigt: "Det er som regel altid mig og nogle af de andre, de venter på, der kan man godt blive stresset, og så skynder man sig lidt at blive færdig, så det kan også gøre man får en dårlig karakter,". Idas udsagn peger på en matematikkultur, hvor tempo får betydning, og hvor der opstår et pres for både at blive hurtigt færdig og samtidig præstere korrekt (Skott, Skott, Jess, & Hansen, 2018, s. 144-150). Hurtighed bliver dermed noget der forbindes med faglig succes.

Da eleverne bliver spurgt om, hvordan man ved, om man er god til matematik, svarer Leo: "Det er noget når man laver mange rigtige opgaver og får gode karakterer." Udsagnet peger på en forståelse af matematik, hvor faglig dygtighed i høj grad forbindes med præstation og målbare resultater. Mia tilføjer: "kunne noget inden for alle ting." Dette kan forstås som en forestilling om, at man i matematik forventes at mestre alle områder og kunne løse opgaver korrekt indenfor mange emner.

Undervisningen er også med til at understøtte denne præstationskultur, hvilket ses i Mias beskrivelse: "Om morgenen så kom vi ind, og så kan vi godt have en aflevering, vi skal lave. Den har vi så 25 minutter til, og det er ikke særlig sjovt." Udsagnet peger på, hvordan de didaktiske rammer kan være med til at forstærke fokus på præstation, tempo og korrekthed

(Petersen & Krogh, 2021, s. 164). Samlet tegner der sig et billede af en matematikkultur, hvor det værdifulde i matematik i høj grad forbindes med at præstere hurtigt, korrekt og opnå gode resultater.

Delkonklusion på matematikkultur

Analysen peger på, at der i klassen eksisterer sociomatematiske normer, som former en matematikkultur præget af reproduktion, korrekthed og præstation. Elevernes udsagn viser, at arbejdet med matematik i høj grad tager udgangspunkt i lærerens introducerede metoder, hvor eleverne forventes at anvende bestemte metoder i opgaveløsningen. Den primære kommunikation i matematik er fra lærerens side og elevernes dialog er begrænset. Dette peger på en matematikkultur, hvor matematik i høj grad forbindes med at følge fastlagte procedurer.

Samtidig ses en kultur, hvor det gode matematiske svar primært forbindes med korrekthed frem for forklaring af proces. Fejl ses ikke som en del af læringen, men som noget der kan medføre negativ respons fra klassekammerater, hvilket kan hæmme elevernes deltagelse i undervisningen.

Derudover peger analysen på en præstationskultur, hvor hurtighed, gode karakterer og det at kunne mestre mange områder i matematik fremstår som værdifuldt. Samlet set tegner der sig et billede af en matematikkultur, hvor matematisk succes i høj grad forbindes med at arbejde hurtigt, anvende de korrekte metoder og nå frem til det rigtige svar. Dette kan begrænse elevernes muligheder for at eksperimentere, fejle og udvikle fleksible matematiske strategier.

Diskussion

I min diskussion vil jeg se på den matematikkultur jeg kom frem til i min empiriske analyse og holde min teoretiske analyse op mod denne og se hvordan matematikkulturen kan have indflydelse på self-efficacy. Til sidst vil jeg ud fra diskussionen trække relevante pointer frem som man kan arbejde med i undervisningen, for at styrke elevernes self-efficacy.

Sammenhængen mellem de to analyser

Hvilken indflydelse har matematikkulturen så på elevernes self-efficacy? Den empiriske analyse viste, at matematikundervisningen i den undersøgte 8. klasse er præget af procedurer, korrekthed, hurtighed og præstation, samtidig med at fejl i høj grad opfattes negativt. Den teoretiske analyse viste derudover en sammenhæng mellem self-efficacy og matematikvanskeligheder, idet elevernes tiltro til egne evner påvirker deres motivation, følelser og deltagelse i matematik. På den baggrund diskuteres her, hvordan matematikkulturen kan have betydning for elevernes self-efficacy.

En matematikkultur præget af faste procedurer kan have betydning for elevernes self-efficacy, fordi succes i høj grad bliver knyttet til anvendelsen af bestemte metoder og til at nå frem til det korrekte svar (Imsen, 2015, s. 324). Når elevernes succesoplevelser afhænger af at kunne anvende én bestemt fremgangsmåde, bliver deres mestringserfaringer mere sårbare. Elever som ikke mestrer den forventede metode, kan opleve gentagne nederlag, hvilket kan svække elevernes self-efficacy og øge muligheden for matematikvanskeligheder (Lindenskov, Tonnesen, & Weng, 2016, s. 18-20).

For nogle elever kan tydelige rammer, faste procedurer og gentagelse skabe tryghed og struktur, som øger sandsynligheden for succesoplevelser og dermed styrker self-efficacy (Jensen & Bøgh, 2017). Matematikkulturen kan derfor både understøtte og udfordre elevernes self-efficacy afhængigt af elevens behov og læringsforudsætninger.

Arbejdet med matematikbogen og faste opgavetyper kan mindske elevernes oplevelse af mening, hvis undervisningen i begrænset grad kobles til problemstillinger fra elevernes livsverden. Ud fra Ole Skovsmose kan denne undervisningsform forstås som en del af opgaveparadigmet, hvor undervisningen organiseres omkring opgaver med kendte svar og

faste procedurer (Skovsmose, 2003, s. 143-145). Når eleverne ikke oplever matematik som meningsfuldt eller relevant, kan det mindske motivation, indsats og forventningen om at lykkes, hvilket potentielt kan øge muligheden for matematikvanskeligheder.

Derudover kan den begrænsede elevdialog, ligeledes have betydning for self-efficacy. Når kommunikation om matematik primært foregår mellem lærer og elev, og hvor elev-elev-dialog fylder mindre, reduceres elevernes muligheder for at få vikarierende erfaringer gennem andres forklaringer og strategier (Imsen, 2015, s. 324-326). Eleverne får dermed færre muligheder for at erfare, at matematiske problemer kan løses på forskellige måder, hvilket kan begrænse deres tro på egne muligheder for at lykkes. Den procedereorienteret kultur kan altså svække elevens self-efficacy, hvilket kan øge muligheden for matematikvanskeligheder.

Præstationskultur og self-efficacy

Derudover fremstod hurtighed og korrekt præstation som centrale værdier i klassens matematikkultur. Når matematik forbindes med præstation og sammenligning, kan det have betydning for elevernes emotionelle tilstande knyttet til faget, særligt hvis elever gentagne gange oplever ikke at leve op til klassens normer (Skott, Skott, Jess, & Hansen, 2018, s. 149-151).

I en sådan kultur kan elever begynde at fortolke manglende hurtighed eller fejl som tegn på manglende matematiske evner, hvis eleven ikke er en af de hurtigste eller løser opgaverne rigtig. Dette kan især påvirke elever, der arbejder mere undersøgende eller i et roligere tempo, da de risikerer at blive positioneret som fagligt svage, selvom deres matematiske forståelse ikke nødvendigvis er mangelfuld (Imsen, 2015, s. 131-320). Denne forståelse af matematisk succes kan skabe usikkerhed og negative følelser forbundet med matematik og dermed svække elevernes self-efficacy, hvilket potentielt kan øge risikoen for matematikvanskeligheder (Lindenskov, Tonnesen, & Weng, 2016, s. 18-20).

For nogle elever kan tydelige præstationsmål og konkurrenceelementer virke motiverende og øge deres indsats hvilket kan bidrage til succesoplevelser, som styrker self-efficacy. Det kan dog diskuteres, om en kultur præget af hurtighed og reproduktion i tilstrækkelig grad understøtter en matematisk forståelse, som eleverne kan overføre til nye problemstillinger og matematiske udfordringer (Petersen & Krogh, 2021, s. 164).

Fejlkultur og self-efficacy

Derudover viste analysen, at der i 8. klasse eksisterer en fejlkultur, som har indflydelse på elevernes deltagelse i undervisningen. Hvis fejl forbindes med noget negativt og potentielt mødes med negative reaktioner fra klassekammerater, kan eleverne holde sig tilbage fra at deltage aktivt i undervisningen. Dette kan mindske elevernes indsats og reducere chancen for succesoplevelser, som er centrale for udviklingen af self-efficacy (Bandura, 1997, s. 80-85). Hvis fejl også forstås som tegn på manglende evner, kan det svække elevernes tiltro til egne matematiske kompetencer og mindske lysten til at engagere sig aktivt i matematikundervisningen.

Når matematik forbindes med nervøsitet, usikkerhed eller frygt for at svare forkert, kan negative emotionelle tilstande såsom angst udvikles. Disse emotionelle tilstande kan svække elevernes self-efficacy og dermed øge muligheden for matematikvanskeligheder (Lindenskov, Tonnesen, & Weng, 2016, s. 18-20). Matematikvanskeligheder kan altså forstås som noget, der udvikles i et samspil mellem eleven og den matematikkultur, eleven indgår i.

Opsamling

Diskussionen peger samlet set på, at en matematikkultur præget af procedurer, præstation og en negativ fejlkultur kan svække nogle elevers self-efficacy og dermed øge risikoen for matematikvanskeligheder. Særligt når succes primært forbindes med hurtighed, korrekthed og bestemte løsningsmetoder, kan elevernes muligheder for deltagelse, undersøgende arbejde og succesoplevelser begrænses. Omvendt kan tydelige strukturer og faste rammer skabe tryghed og succesoplevelser for nogle elever.

Et muligt alternativ til denne kultur kunne være en undervisning med større fokus på processer, undersøgende arbejdsformer og meningsfulde problemstillinger fra elevernes hverdag. En undervisning, hvor dialog, fælles refleksion og fejl ses som en naturlig del af læringsprocessen, kan potentielt understøtte elevernes self-efficacy og mindske risikoen for matematikvanskeligheder.

Kritik

Projektets undersøgelse bygger dog på en begrænset mængde empirisk materiale, hvilket gør det vanskeligt at generalisere resultaterne. Derudover bygger projektet på en hermeneutisk tilgang, hvor forskerens egen forforståelse og fortolkning kan have indflydelse på, hvad der bliver fokuseret på (Mottelson & Muschinsky, 2020). Andre perspektiver, herunder sociologiske, psykologiske eller medicinske forklaringer, kan ligeledes have betydning for udviklingen af matematikvanskeligheder.

Konklusion

Projektet undersøgte, hvilken indflydelse matematikkulturen har på elevers self-efficacy og matematikvanskeligheder i 8. klasse. Den teoretiske analyse viste en sammenhæng mellem self-efficacy og matematikvanskeligheder, idet elevens erfaringer i matematik påvirker både motivation, interesse og tro på egne evner. Positive mestringserfaringer kan styrke elevens self-efficacy og øge engagementet i faget, mens gentagne nederlag kan føre til usikkerhed, matematikangst og undgåelsesadfærd, som kan svække elevens self-efficacy og øge risikoen for matematikvanskeligheder. Samtidig viste analysen, at oplevelsen af mening i matematik kan styrke elevens indsats og øge sandsynligheden for succesoplevelser. Den empiriske analyse pegede på en matematikkultur i den undersøgte 8. klasse præget af reproduktion, korrekthed og præstation, hvor eleverne forventes at følge faste metoder og finde det rigtige svar. Fejl blev i begrænset grad forstået som en del af læring og blev i højere grad forbundet med manglende matematisk kunnen. Samtidig fremstod hurtighed og præstation som centrale værdier, hvilket kan hæmme elevernes deltagelse og undersøgende tilgang til matematik.

Diskussionen viste, at en procedureorienteret matematikkultur kan have indflydelse på elevernes self-efficacy, når succes primært forbindes med bestemte metoder og korrekte svar. Samtidig fremstod en præstationskultur præget af hurtighed og sammenligning som central i klassens matematikkultur. Når matematisk succes forbindes med at være hurtig og rigtige svar, kan nogle elever begynde at fortolke manglende hurtighed eller fejl som tegn på manglende matematiske evner. Dette kan skabe usikkerhed og negative emotionelle tilstande såsom nervøsitet og matematikangst, hvilket kan svække elevernes self-efficacy og øge muligheden for matematikvanskeligheder.

Derudover kan en negativ fejlkultur mindske elevernes deltagelse og reducere mulighederne for succesoplevelser, som er centrale for udviklingen af self-efficacy. Samlet set peger projektet på, at matematikkulturen har indflydelse på elevernes self-efficacy og dermed potentielt på udviklingen af matematikvanskeligheder. Matematikvanskeligheder kan derfor ikke alene forstås som individuelle udfordringer hos eleven, men må også ses i relation til den matematikkultur, eleven indgår i.

Perspektivering og præsentation af artefakt

Jeg vil i min perspektivering først kort reflektere over hvad matematikvanskeligheder vil have af konsekvenser for eleven og samfundet i fremtiden. Til sidst vil jeg kigge nærmere på hvordan metoden det tænkende klasserum kan være med til at mindske matematikvanskeligheder.

Dette projekt handler om at undersøge hvilken indflydelse matematikkulturen har på elevernes self-efficacy og matematikvanskeligheder. Matematikvanskeligheder skal altså ikke kun forstås som noget, der handler om den enkelte elev, men hænger også sammen med den præstationskultur, der præger skolen (Petersen & Krogh, 2021, s. 35-37). Når der er stort fokus på test, karakterer og korrekthed, kan det påvirke elevens tro på egne evner og føre til undgåelsesstrategier i matematik. På længere sigt kan det betyde, at nogle elever får et mere skrøbeligt forhold til faget og i mindre grad vælger uddannelser og retninger, hvor matematik indgår.

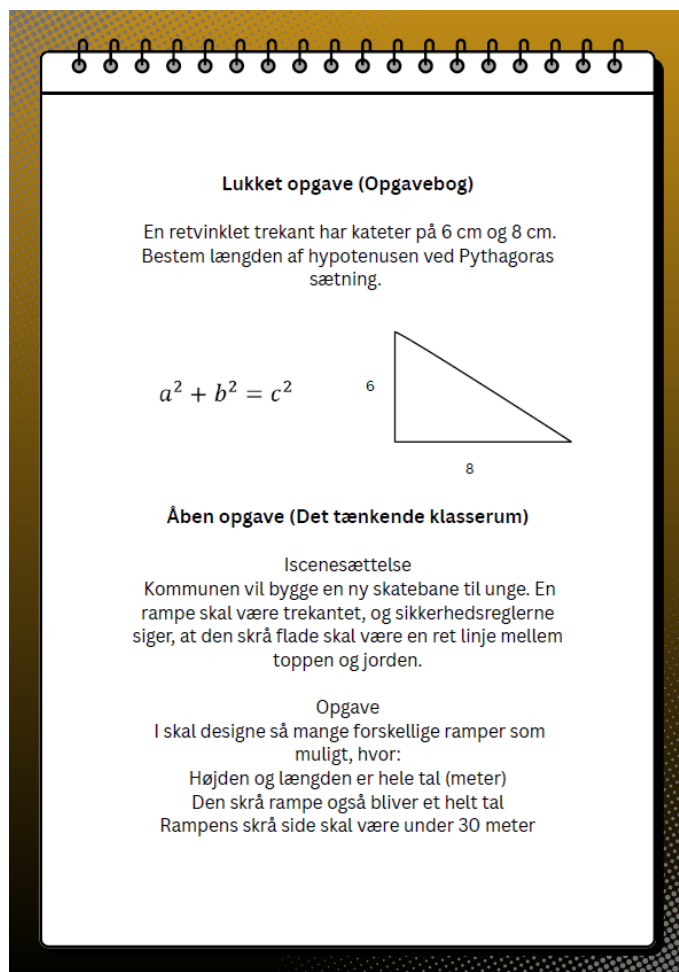
Handleperspektiver

Building Thinking Classrooms in Mathematics er udarbejdet af Peter Liljedahl, er blevet meget populært i løbet af de senest år og det er der god grund til (Liljedahl, 2022). Mange lærer her iblandt Liljedahl mener elever tænker alt for lidt selvstændig i matematik og det er nemlig dette modellen kommer med en konkret løsning på (Plesner, 2025). Modellen bygger på at der er undervisningen der skal organiseres, så eleverne i højre grad engagere sig i problemløsning, dialog og fælles tænkning. En del af modellen er de 14 praksisser der er konkrete og anvendelige. Problemløsning, tilfældige grupper, vertikale falder (whiteboards), spørgsmål, mundtlig formidling og proces vigtigere end resultat, er noget af det, det tænkende klasserum lægger op til (Liljedahl, 2022).

De tilfældige grupper kan være med til at styrke vikarende erfaringer hos eleverne og øge deres self-efficacy, hvis de ser jævnaldrende kæmpe med udfordringerne matematikopgaver og lykkes. de tilfældige grupper kan dog også være med til at skabe usikkerhed, hvis gruppedynamikken ikke fungerer (Liljedahl, 2022, s. 55-57). Arbejdet ved whiteboards gør læringen synlig for alle, men eftersom det kan viskes ud, er det kun midlertidig og det samme gælder fejl (Liljedahl, 2022, s. 73). Fejl kan hurtigt viskes ud, hvilket mindsker frygten for at

lave fejl. Arbejdet med problemløsningsopgaver giver elever mulighed for selv at udvikle strategier frem for blot at følge procedurer (Liljedahl, 2022, s. 34-35). Når elever lykkes med vanskelige problemer, forstærkes elevernes self-efficacy, som giver den mere lyst og motivation til fremtidige opgaver i matematik. Det tænkende klasserum har potentiale for at styrke elevers self-efficacy. På baggrund af dette har jeg fremstillet et artefakt, der består af to matematikopgaver, se figur 2.

Den ene opgave vil man forbinde med matematikopgaver i en arbejdsbog, som er mere lukket og har fokus på at komme frem til rigtige løsninger og ofte via bestemte metoder. Den anden opgave er en opgave lavet til det tænkende klasserum, som er mere åben, undersøgende og vil kunne give mundtligt til en klasse, for at se artefaktet i stor form se bilag 4. Ved den mundtlige prøve vil jeg uddybe hvordan disse to opgaver, kan være med til at øge og svække elevers self-efficacy.



Figur 2 - Artefakt

Referencer

- Bak, C. K. (2017). Kapitel 2 Kvalitative interviews som metode i pædagog- og læreruddannelsen. I T. T. Engsig, *Empiriske undersøgelser og metodiske greb*. Hans Reitzels Forlag.
- Bandura, A. (1997). Sources of Self-Efficacy. I A. Bandura, *SELF-EFFICACY The Exercise of Control* (s. 79-110). W. H. Freeman.
- Boaler, J. (2022). *The Elephant in the Classroom*. Souvenir Press Ltd.
- Børne- og Undervisningsministeriet. (2019). *Matematik – Fælles Mål*. Hentet fra EMU: <https://emu.dk/grundskole/matematik/faghaefte-faelles-maal-laeseplan-og-vejledning>
- Børne- og Undervisningsministeriet. (u.d.). *Folkeskolens formål*. Hentet fra Børne- og Undervisningsministeriet: <https://uvm.dk/grundskole/folkeskolen/om-folkeskolen/folkeskolens-formaal/>
- Engström, A. (2021). Matematikvanskeligheder - nogle grundlæggende problemstillinger. I M. Andersen, & P. Weng, *Håndbog om matematik i grundskolen* (s. 425-438). Dansk Psykologisk Forlag.
- Imsen, G. (2015). Kognitiv og socialkognitiv motivationsteori. I G. Imsen, *Elevens verden* (s. 297-331). Hans Reitzels Forlag.
- Jensen, D. G., & Bøgh, P. H. (2017). Kapitel 1: Ledelse til god klassekultur. I D. G. Jensen, & P. H. Bøgh, *God klassekultur - ledelsesredskaber til undervisere* (s. 15-25). Frydenlund.
- Jess, K., Skott, J., & Hansen, H. C. (2012). Elever i matematikvanskeligheder. I K. Jess, J. Skott, & H. C. Hansen, *Matematik for lærerstuderende - Elever med særlige behov* (s. 5-41). Samfundslitteratur.
- Kjeldsen, C. C., Kristensen, R. M., Christensen, J. H., & Gonzalez, C. D. (2023). *Matematik og natur/teknologi i 4. klasse*. Aarhus Universitetsforlag.
- Liljedahl, P. (2012). *Illumination: An affective experience?* Springer.

Liljedahl, P. (2022). *Det tænkende klasserum i matematik - 14 praksisser til bedre læring*. Akademisk Forlag.

Liljedahl, P., Santos-Trigo, M., & Malaspina, U. (2016). *Problem Solving in Mathematics Education*. Springer Open.

Lindberg, S., & Knudsen, R. K. (2010). Kapitel 6 Børn som eksperter. I A. Petersen, *Den lille bog om metode*. ViaSystime.

Lindenskov, L., & Weng, P. (2016). INDLEDNING. I L. Lindenskov, & P. Weng, *MATEMATIKVANSKELIGHEDER - TIDLIG INTERVENTION* (s. 5-20). Dansk Psykologisk Forlag.

Lindenskov, L., Tonnesen, P., & Weng, P. (2016). *Matematikvanskeligheder på de ældste klassetrin*. Dansk psykologisk Forlag.

Mottelson, M., & Muschinsky, L. J. (2020). Kapitel 2. Forskningsmæssige positioner og traditioner. I M. M. Muschinsky, *Undersøgelser*. Hans Reitzels Forlag.

Petersen, A., & Krogh, S. (2021). *Præstationskultur*. Aarhus Universitetsforlag.

Plesner, M. (2025). *folkeskolen*. Hentet fra folkeskolen.dk: <https://www.folkeskolen.dk/laerer-det-taenkende-klasserum-er-en-fed-maade-at-traene-mundtlighed-i-sprogfag/>

Skott, J., Jess, K., & Hansen, H. C. (2008). Brousseau og teorien om didaktiske situationer. I J. Skott, K. Jess, & H. C. Hansen, *Matematik for lærerstuderende DELTA Fagdidaktik* (s. 417-438). Forlaget Samfundslitteratur.

Skott, J., Skott, C. K., Jess, K., & Hansen, H. C. (2018). Socialkonstruktivisme – et alternativ til tilegnelse og deltagelse. I J. Skott, C. K. Skott, K. Jess, & H. C. Hansen, *Matematik for lærerstuderende DELTA 2.0* (s. 137-170). Samfundslitteratur.

Skovsmose, O. (2003). UNDERSØGELSESLANDSKABER . I O. Skovsmose, & M. (. Blomhøj, *Kan det virkelig passe?* (s. 143-157). Bent Lindhardt.

Bilag

Bilag 1 - Interview guide

Noteringsark til elevsamtale

Klasse: _____

Blob tree/billede øvelse 1. Har du en interesse? Hvilken figur vil det være? 2. Hvilken figur beskriver bedst hvordan du har det i matematik lige nu? 3. Har du altid haft det sådan, eller har noget ændret sig? 4. Hvis du skulle beskrive matematik med tre 3 ord - hvilke vil du så bruge? Opfølgende spørgsmål: Hvorfor har du valgt denne figur? Er der noget i timerne, der gør, du føler dig sådan? Hvad tror du har gjort forskellen?	Noter
Oplevelser i matematik 5. Hvorfor tror du, at man skal, lærer matematik i skolen? 6. Kan du huske en god oplevelse, du har haft i matematik? 7. Kan du huske en dårlig oplevelse, du har haft i matematik? Opfølgende spørgsmål: Hvad gjorde, at det blev en dårlig/god oplevelse? Hvordan reagerede du i situationen?	
Følelser og reaktioner 8. Hvornår føler du dig god og mindre god til matematik? 9. Hvad tænker du, hvis du ikke forstår en opgave med det samme? 10. Hvad gør du når du møder en svær opgave? Opfølgende spørgsmål:	

Hvad i situationen gør du får denne følelse? Er der noget i undervisningen der gør du får lyst til at blive ved - eller stoppe? Har du prøvet at undgå matematikopgaver?	
Tro på egne evner 11. Hvad tænker du når matematiktimen starter? 12. Hvad sker der hvis man laver fejl? 13. Er der bestemte typer af opgaver, du synes er svære? Opfølgende spørgsmål: Hvordan har du det, hvis du laver en fejl i matematik? Hvordan hjælper din lærer dig når en opgave er svær?	
Matematikkulturen - Undervisningen 14. Hvordan vil du beskrive en matematikundervisning? 15. Hvordan synes du, din lærer forklarer tingene i matematik? 16. Er dine klassekammerater glade for matematik? 17. Hvordan ved man at man er 'god' til matematik i jeres klasse? 18. Hvilke svar eller forklaringer bliver set som gode svar? Opfølgning: Er der bestemte måder man 'skal' gøre tingene på i matematik? Betyder det noget for di, hvad de andre er gode til?	
Afslutning 19. Hvis du kunne ændre en ting ved matematikundervisningen, hvad skulle det så være? 20. Hvad hjælper dig mest til at tro på, at du kan lære matematik? 21. Er der noget, jeg ikke har spurgt om, som du gerne vil fortælle om matematik?	

Bilag 2 - Elev udsagn om hvordan matematikundervisningen forgårUdsnit fra interview med Leo

Spørgsmål: Kan du beskrive hvordan en matematiktime forgår.

Leo: Man kommer ind i klasserne og læreren tager imod os. Der er lidt larm også fortæller læren hvad vi skal og hun skriver det ofte på tavlen. Også skal vi bare gå igang og række hånden op hvis vi har brug for hjælp.

Spørgsmål: Hvad laver i, i matematik?

Leo: Nogle gange skal vi lave skoledu også sidder vi laver det og 12:40 skal vi lave noget andet. Og nogle gange spil eller nogle gange skal vi lave noget på papir eller så fortæller hun om en aflevering.

Udsnit fra interview med Mia

Spørgsmål: Kan du beskrive hvordan en matematikundervisning forgår?

Mia: Altså hun starter med at forklare eller vise nogle ting og så bliver vi sat i gang, og skal sådan bruge det hun viste, og så hvis vi har brug for hjælp, så skal vi bare række hånden op. Ellers så skal vi gå op til hende. Det er bare sådan det normale er. Nogle gange, så spiller vi nogle spil. Men Det er meget sjældent vi gør det. Mest er det sådan bogen og papir eller skoledu.

Bilag 3 - Elev udsagn om kommentar på fejl i matematik

Udsnit fra interview med Mia

Spørgsmål: Hvordan reagerer klassen på fejl?

Mia: Så der kunne godt blive sagt er du dum eller altså man kan godt grine.

Udsnit fra interview med Ida

Spørgsmål: Hvordan reagerer klassen på fejl?

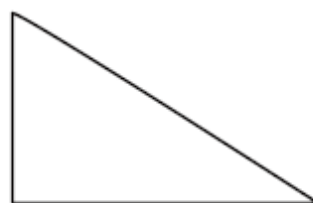
Ida: Der er der nogen der godt kan lide begynde med lidt at grine og Det er nok også det der presser mig mest til ikke rigtigt at ville sige så meget oppe foran tavlen.

Bilag 4 - Artefakt**Lukket opgave (Opgavebog)**

En retvinklet trekant har kateter på 6 cm og 8 cm.
Bestem længden af hypotenusen ved Pythagoras
sætning.

$$a^2 + b^2 = c^2$$

6



8

Åben opgave (Det tænkende klasserum)**Iscenesættelse**

Kommunen vil bygge en ny skatebane til unge. En
rampe skal være trekantet, og sikkerhedsreglerne
siger, at den skrå flade skal være en ret linje mellem
toppen og jorden.

Opgave

I skal designe så mange forskellige ramper som
muligt, hvor:

Højden og længden er hele tal (meter)

Den skrå rampe også bliver et helt tal

Rampens skrå side skal være under 30 meter