

# Matematisk Mindset

- og elever i matematikvanskeligheder



Dorte Højlund Overgaard  
Studienummer:  
Vejleder: Mikael Skånstrøm

# Indholdsfortegnelse

<b>1. Indledning</b> .....	3
1.1 Problemstilling.....	3
1.2 Problemformulering .....	4
1.3 Afgrænsning og Metode.....	4
<b>2. Mindset</b> .....	6
2.1 Mindsetteori.....	6
2.2 Matematisk Mindset .....	8
2.3 Mindset hos elever i matematikvanskeligheder .....	11
<b>3. Empiri</b> .....	13
3.1 TIMMS-undersøgelsen .....	13
3.2 Mindset-forskning .....	14
3.3 Spørgeskema .....	15
3.4 Matematiske samtaler .....	16
3.4.1 Formål .....	16
3.4.2 Inspiration .....	16
3.4.3 Struktur .....	17
3.5 Opsummering.....	18
<b>4. Analyse</b> .....	19
4.1 Mindsetteori - under lup .....	19
4.2 Matematisk mindset - og matematikfaget i Danmark .....	20
4.3 Empirien - et indblik .....	23
<b>5. Diskussion</b> .....	25
<b>6. Konklusion</b> .....	27
6.1 Perspektivering.....	27
<b>7. Litteraturliste</b> .....	28

# 1. Indledning

## 1.1 Problemstilling

Louise (L) går i 7. klasse og synes, at matematik er meget svært. Hun oplever ofte ikke at kunne forstå det, læreren forklarer i klassen, ikke at kunne arbejde selvstændigt med opgaverne, ikke at nå lige så langt som sidemanden og ikke at kunne overskue lektierne derhjemme. Hun har for længst udviklet alsidige undgåelsesstrategier. Hendes motivation for faget er ikke-eksisterende - og selvom hun måske føler frustration, så viser hun det ikke, og hun forsøger heller ikke at lægge skjul på den ligegyldighed, som hun har udviklet overfor faget. Omvendt ved hun godt, at der forude venter ungdomsuddannelse, hvor hendes matematikudfordringer kan få betydning for mulighederne. Hendes lærer har bedt specialundervisningen om støtte.

Specialundervisningen på en skole skal kunne rumme mangeartede problematikker hos de forskellige elever, der bliver indstillet til støtte. L og andre elever i matematikvanskeligheder har ikke de samme faglige udfordringer og skal derfor i specialundervisningstilbuddet ikke mødes af den samme tilgang. Det skal afklares, om der i matematikvanskelighederne ligger egentlige faglige udfordringer, ordblindhed eller generelle indlæringsvanskeligheder. Vanskelighederne kan også bunde i dårlige oplevelser i undervisningen eller i forældrenes indstilling og ressourcer.

Fælles for mange elever i matematikvanskeligheder er dog, at deres oplevelser med matematik har resulteret i frustration, ligegyldighed og manglende motivation - og hele deres indstilling til matematikfaget er præget af dette.

Min indledende overvejelse er derfor, at specialundervisningen - forud for de egentligt faglige løft af eleven - bør arbejde med elevens forhold til matematikfaget, således at motivationen højnes og frustration og ligegyldighed kan blive til en ulmende interesse og tro på, at man faktisk kan blive bedre til matematik, også selvom det er svært. Målet er ikke, at matematikfaget bliver yndlingsfaget, ej heller at eleven opnår topresultater - men at bibringe eleven en oplevelse af, at matematik er en måde at anskue og håndtere verden, som man kan få både god nytte af - men også glæde ved. Men andre ord en forståelse af, at matematikken udgør en del af din livsduelighed.

Idet jeg som kommende matematikvejleder vil få til opgave at højne matematik-specialundervisningen på min skole, vil jeg gerne fokusere på denne dybereliggende problematik, således at tilbuddet til eleven ikke er af ren faglig karakter, hvilket i bedste fald - og alt for ofte - har et midlertidigt udbytte.

Da jeg tidligere har arbejdet med begrebet mindset og mindsetteori, har jeg valgt dette som genstandsfelt for denne opgave, hvor jeg vil undersøge, om teorien tilbyder mig svar og handlemuligheder i forhold til den ovennævnte problematik. Det er nemlig min hypotese, at

mindsetteori (Dweck) og matematisk mindsetdidaktik (Boaler) kan danne det grundlæggende fundament for specialundervisningens opgave i forhold til elever i matematikvanskeligheder.

## 1.2 Problemformulering

Jeg ønsker at undersøge min hypotese, om hvorvidt mindsetteori kan danne fundamentet for et løft af elever i matematikvanskeligheder. Derfor spørger jeg:

- *Hvad er mindsetteori? Og hvordan kan matematikundervisningen trække på teoriens begreber?*
- *I hvilket omfang er elever i matematikvanskeligheder - udover deres faglige udfordringer - påvirket af manglende motivation og et fastlåst mindset i forhold til matematikfaget?*
- *Hvordan og hvorfor er mindsetteori særligt interessant i forhold til elever i matematikvanskeligheder?*

## 1.3 Afgrænsning og Metode

Belysningen af spørgsmålene i min problemformulering vil først og fremmest bestå af en redegørelse for mindsetteori, som er omdrejningspunktet for min hypotese. Et indblik i Dwecks generelle teori efterfølges af en mere fyldestgørende gennemgang af Boalers matematiske mindsetdidaktik.

Da jeg i 2017 på modulet Pædagogisk Viden og Forskning (PVF) også beskæftigede mig med mindsetteori (dog ikke relateret til hverken matematik eller undervisning af elever i matematikvanskeligheder) vil jeg i et vist omfang trække på den viden, jeg dengang opnåede om teorien. Jeg vil henvise til samme kilder og referere til pointer, som man kan finde i min PVF-opgave, som derfor er anført i min litteraturliste. I PVF-opgaven så jeg med ret kritiske briller på mindsetteorien; en vinkel som vil fylde mindre i denne opgave, da jeg i forbindelse med mit fokus i denne opgave - elever i matematikvanskeligheder - vælger at trække på de aspekter af teorien, som jeg kan se meningen med.

Selvom det kunne være relevant for hele sammenhængen at beskrive de specifikt faglige aspekter, som kan være årsag til, at en elev som L kommer i matematikvanskeligheder, så vælger jeg at undlade en lang uddybning af disse og tillader mig blot - på basis af erfaring - at anlægge den præmis, at nogle elever udvikler udfordringer i faget, som i højere grad handler om manglende motivation og frustration end om egentlige faglige aspekter.

Min empiri vil i første omgang ikke være relateret direkte til mindsetteorien, for i første omgang vil jeg at skabe et kvantitativt udgangspunkt for belysningen af den overordnede problemstilling. Her

vil jeg dels skele til TIMMS-undersøgelsen (DPU, 2020) for at undersøge om en indsats på området er nødvendigt. Desuden vil jeg udforme et spørgeskema til matematiklærere, som gerne skulle give mig indblik i omfanget af elever, hvis vanskeligheder i matematik ikke blot handler om det faglige, men mestendels om manglende motivation og fastlåst mindset.

Med udgangspunkt i mindsetteorien vil jeg - i den kvalitative del af empirien - undersøge, om elevers motivation kan løftes ved at implementere ideer fra mindsetteorien og -didaktikken i den støtteundervisning, de modtager - her i opgaven repræsenteret i en række matematiske mindset-samtaler, som jeg vil gennemføre med eleven L. Mere præcist vil jeg hen over foråret invitere hende til en række matematiksamtaler - et udtryk, jeg også vil bruge overfor hende og hendes forældre (se bilag A). Mine overvejelser og strukturering af disse samtaler kan man læse om i afsnittet *Matematiske samtaler* fra side 16 og i bilag D, og i bilag E findes transskriberede uddrag af samtalerne. Samtalerne vil naturligvis også blive inddraget i den senere analyse og diskussion af mindsetteorien.

I analysen vil jeg forsøge at løfte det teoretiske blik for at få øje på hvilket grundlæggende menneske- og læringssyn, mindsetteorien er et udtryk for. Derudover vil det være interessant at belyse problemformuleringen ved at kigge på nogle af de tendenser, som matematikfaget har været præget af i en årrække, og som på forskellig vis afspejler elementer fra mindsetteorien - ligesom et kig på empiriens kvantitative og kvalitative bidrag kan belyse min hypotese.

En diskussion af spørgsmålene i min problemformulering - set i lyset af både mindsetteori, undersøgelse og analyse - vil føre mig til en konklusion om, hvorvidt min hypotese er holdbar; kan mindsetteori danne fundamentet for et løft af elever i matematikvanskeligheder?

Sprogligt vælger jeg at bruge de engelske termer *fixed mindset* og *growth mindset* i stedet for de danske oversættelser *fastlåst* og *udviklende tankesæt*.

## 2. Mindset

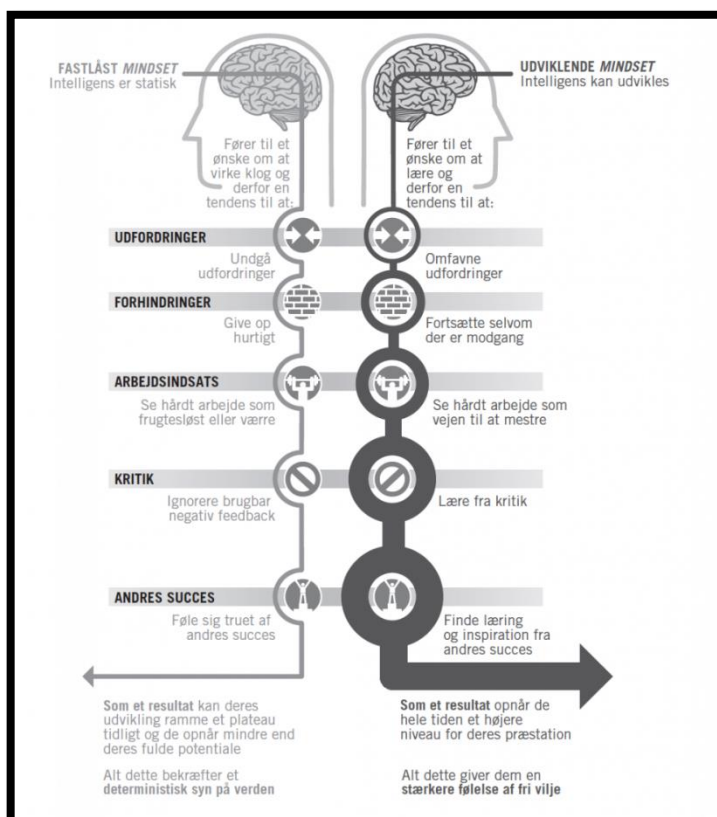
### 2.1 Mindsetteori

Mindsetteorien er udviklet og beskrevet af Carol Dweck, professor i psykologi ved Stanford University. I bogen *Du er hvad du tænker - den nye mindset-teori om vejen til succes* (Dweck, 2006) beskrives forskningen, der har dannet grundlag for udviklingen af teorien, ligesom teoriens begreber uddybes.

To centrale begreber i mindsetteorien er *fixed mindset* og *growth mindset*, som ifølge Dweck beskriver to måder, som mennesker kan forholde sig til deres egne udviklingsmuligheder, herunder egen læring. Udviklingen af denne teori var en overbygning på et forskningsprojekt om begrebet *evner*, hvori Dweck konkluderede, at evner kan forstås på to måder: "Enten en bestående evne, som man kan bevise man har, eller en foranderlig evne, som kan videreudvikles gennem indlæring" (ibid., s. 27).



Carol Dweck (Stanford News, 2015)



Figur 1: blivklog.dk, 2018.

På figur 1 (blivklog.dk, 2018) findes et overblik over de to typer mindset, som Dweck har beskrevet dem i førnævnte bog, hvor man også finder en kort selvtest, så læseren kan vurdere sit eget mindset (Dweck, s. 24-25).

Dweck uddyber, at elever med et *fixed mindset* har en opfattelse af, at "intelligens er noget helt grundlæggende som du ikke kan ændre meget ved", og at "du er en bestemt type menneske, og der er i bund og grund ikke meget du kan gøre for at ændre dette". Modsat mener elever med et *growth mindset*, at "du kan til enhver tid ændre dit intelligensniveau betydeligt" og at "man kan altid ændre på grundlæggende træk i personligheden" (ibid.).

Dwecks forskning baserer sig blandt andet på neurovidenskab og særligt begrebet *synapse firing*, hvilket er et billede på de forbindelser som neuronerne i hjernen - via synapserne - er i stand til at danne og forstærke. Hendes undersøgelser rummer derfor måling af hjerneaktivitet hos elever med henholdsvis *fixed-* eller *growth mindset*, mens de arbejder med komplicerede opgaver. Her viser det sig, at *growth mindset* elever har en højere hjerneaktivitet end elever med *fixed mindset* (Dweck/TED, 2014). Dweck konkluderer således, at et *growth mindset* giver elever muligheder for at opnå bedre resultater i forhold til præstationer, og derfor større succes i uddannelse og karriere.

Et andet centralt begreb i mindsetteorien er *The Power of Yet*, som beskriver tilgangen til læring i et *growth mindset*. Med andre ord er det opfattelsen af, at en færdighed, man endnu ikke har (*yet*), ikke er uopnåelig, hvis man husker, at læring er en proces og at hjernen kan udvikle sig (*ibid.*). Dweck understreger dog, at læringen ikke sker af sig selv, og introducerer i den forbindelse andre vigtige elementer i mindsetteorien; *indsats*, *udholdenhed* og *resiliens*, som betragtes som en art værktøjer for et *growth mindset*. Elever med et *fixed mindset* hviler mestendels på deres evner og intelligens, mens elever med et *growth mindset* i højere grad er indstillet på at yde den indsats og vise den vedholdenhed, der skal til for at løse opgaven (*ibid.*, s. 58-60). Opsummeret mener Dweck altså, at "*ligegyldigt hvor gode evner du har, så er det indsatsen, der gør det muligt for dig at bruge dine evner til at skabe resultater*" (*ibid.*, s. 57).

Jeg vil fremhæve endnu et begreb fra Dwecks mindsetteori; *praise wisely* (Dweck/TED, 2014). Hun beder undervisere og forældre om ikke at rose præstationen, men i højere grad indsatsen, hos barnet. Hun mener, at bemærkninger som '*flot tegning*' eller '*hvor er du dygtig til matematik*', om end velment, også er skadende for udviklingen af barnets mindset, idet det er præstationen, altså selve evnen, der roses. "*Det skader børns motivation at rose deres intelligens, og det påvirker også deres præstationer*", mener hun (Dweck, 2006, s. 207). Hun er bekymret for, om denne type ros fremelsker et *fixed mindset* - og dermed elever der tackler modstand og fejl u hensigtsmæssigt, fordi de i højere grad oplever nederlag end læringsmulighed i denne forbindelse (*ibid.*). Langt hellere bør man rose processen, og lade barnet opleve, at præstationen ikke bare var et resultat af en særlig evne eller intelligens, men krævede indsats og vedholdenhed. Bemærkninger som '*du gjorde dig sørme umage med din tegning*' eller '*du koncentrerede dig godt om den matematikopgave*' er langt mere hensigtsmæssige, uddyber Dweck og tilføjer, at "*vi må rose dem så meget, vi har lyst til for den udviklingsorienterede proces - det, som de opnår ved at træne, være vedholdende og bruge den rigtige strategi*" (*ibid.*, s. 210).

## 2.2 Matematisk Mindset

Carol Dwecks *Du er hvad du tænker* indeholder ikke i sig selv konkrete bud på, hvordan mindsetteorien indtænkes i undervisningen, men har inspireret flere til at videreudvikle forskningen i forhold til særlige undervisningsområder. En af dem er Jo Boaler, professor i Mathematics Education på Stanford University. I bogen *Mathematical Mindsets* bygger Boaler oven på Dwecks mindsetteori i forhold til matematikundervisning. Bogen indeholder ideer til både undervisere og forældre om, hvordan oplevelser og opfattelser af matematikfaget kan transformeres ved hjælp af *growth mindset* metoder.



Jo Boaler (ed.stanford.edu, 2022)

Inspireret af Dweck indleder Boaler med viden om hjernens synapser og forbindelserne mellem disse, som aktiveres under læring. Ligesom hos Dweck bruges denne viden til at konkludere, at hjernen, og dermed evnerne, kan udvikle sig: *"No one is born knowing math, and no one is born lacking the ability to learn math"* (Boaler, 2016, s. 5).

Boaler anvender begrebet *potentiale* til at beskrive den mulighed, som en elev har for at udvikle sine evner - en mulighed som undervisere bør understøtte med *positive messages* - en omformulering af Dwecks *praise wisely*. Ligeledes gentager hun Dwecks pointer om indsats og vedholdenhed, som hun samler under begrebet *struggle* (ibid.).

Et område, som Boaler tildeler særlig opmærksomhed - og som hun kobler til begrebet *struggle* - er *fejl*. Hun hæfter sig ved, at det i neuroundersøgelser viser sig, at hjerneaktiviteten hos elever med et *growth mindset* øges, når de begår fejl. *"The brain sparks and grows when we make a mistake.... because it is a time of struggle; the brain is challenged..."* skriver Boaler som en genklang af Dwecks pointer om mindset (ibid., s. 12). Altså kan fejl i opgaveløsning vise sig at være udviklende for læringen - medmindre man som elev med et *fixed mindset* blot tilskriver fejlen manglende evne til at løse opgaven. Hun understreger således, at en positiv fejlkultur i undervisningen er afgørende for udviklingen af eleveres *growth mindset* (ibid., s. 13).

Hvorfor denne tænkning om mindset, *the power of mistakes and struggles*, er særligt interessant i forhold til matematikundervisning handler ifølge Boaler om, at sammenlignet med skolens øvrige fag er matematik et fag, som elever (og forældre og lærere) oftest forbinder med det at lave fejl. Igennem mange år har matematikfaget været opfattet som et færdighedsbaseret og resultatorienteret fag, fyldt med tabelremser og udenadslære. Denne opfattelse af faget er muligvis stærkere i USA, hvor curriculum-baseret undervisning er normen, men mon ikke også denne opfattelse eksisterer i det danske skolesystem? Boaler mener under alle omstændigheder, at mindsetteorien bør inspirere til en nytænkning af matematikundervisningen. Hun refererer til den schweiziske psykolog Jean Piaget, der allerede i 1930'erne afviste, at læring handler om memorerede procedurer, men pointerede at *"sand læring beror på en forståelse af hvordan ideer*

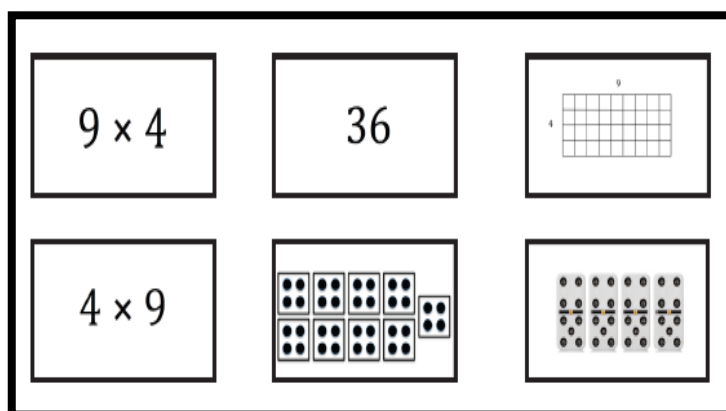


*hænger sammen*” (ibid., s. 18). Når disse sammenhænge giver mening, befinder eleven sig i en tilstand, som Piaget kalder *equilibrium*, altså med en oplevelse af at alle ’puslespillets’ brikker passer sammen. Når eleven møder nye ideer, der ikke passer ind i sammenhængen - en ny brik til puslespillet - så forandres tilstanden til *disequilibrium*. Dette kræver en forandring i elevens billede af hele sammenhængen, eller at puslespillet så at sige lægges om - hvilket genskaber tilstanden *equilibrium*. Denne konstante proces er, hvad Piaget mener er ’sand læring’ - og Boaler læner sig op ad denne tænkning, når hun med *the power of mistakes and struggles* beder undervisere om at fremelske en matematikkultur, hvor fejl kommer i fokus: *”If we want students to make mistakes, we need to give them challenging work.... that will prompt disequilibrium”* (ibid., s. 19).

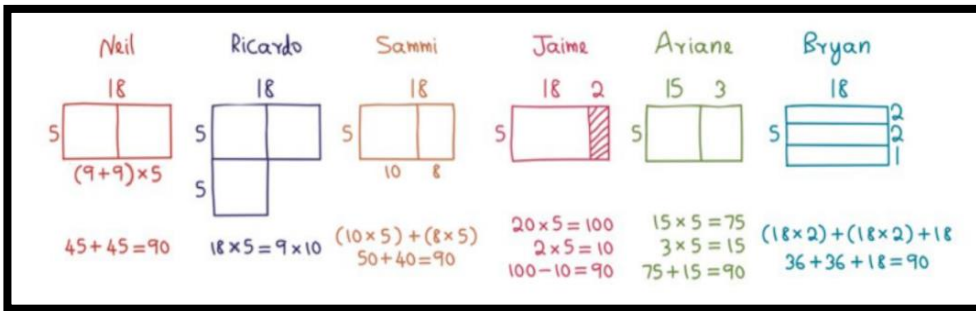
Med bogens mange eksempler på den type læring, som Boaler ønsker indtænkt i matematikfaget - og med hjemmesiden [youcubed.org](http://youcubed.org), håber Boaler at kunne inspirere matematiklærere til at henkaste den misopfattelse, at matematik er et fag, der handler om regler og procedurer, at hurtighed i matematik er lig dygtighed og at matematik handler om præcision og rigtige eller forkerte svar. I stedet ønsker Boaler at matematikundervisningen skal afspejle den ’rigtige matematik’, hvor refleksion og fordybelse, samt søgen efter mønstre og sammenhænge får lov at fylde mere. Dette både fordrer og fremelsker et matematisk *growth mindset* (ibid., s. 30-31).

I bogen *Mathematical Mindset* giver Boaler flere eksempler på, hvad der bør vægtes, hvis den ’rigtige matematik’ skal tildeles mere plads - og det matematiske mindset udvikles. Disse berøres kun kort her - velvidende, at det er hensigten at inddrage Boalers tanker og materialer i de matematiske samtaler, som jeg senere i opgaven kommer nærmere ind på.

*Number sense*, eller talforståelse, handler kort fortalt om at have ’talsans’. Ikke blot kendskab til tals navne, udseende og placering i en memoreret rækkefølge, men også det Boaler kalder *the concept of a number*, hvor også dets størrelse, mængden, hvor meget det fylder optages i kendskabet til tallet. Med til talforståelsen knyttes talbehandlingen, f.eks. forståelse af begreber som sum og produkt - ikke som mekanisk indlærte metoder - men som koncept. Altså at have forståelse for, hvad at skabe en sum eller et produkt betyder. På Boalers [youcubed.org](http://youcubed.org) finder man mange aktiviteter til at fordybe sig i number sense, fx Math cards, som i dette eksempel handler om multiplikation (ibid., s. 35-37).



([youcubed.org](http://youcubed.org), 2022)

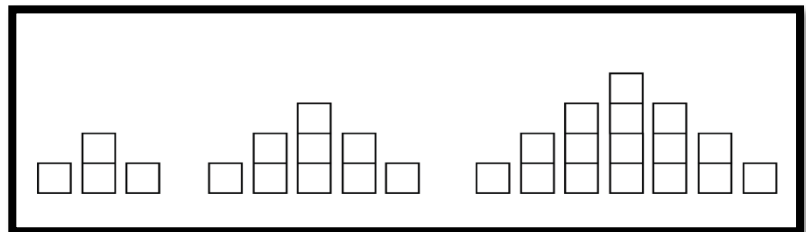


(youcubed.org, 2022)

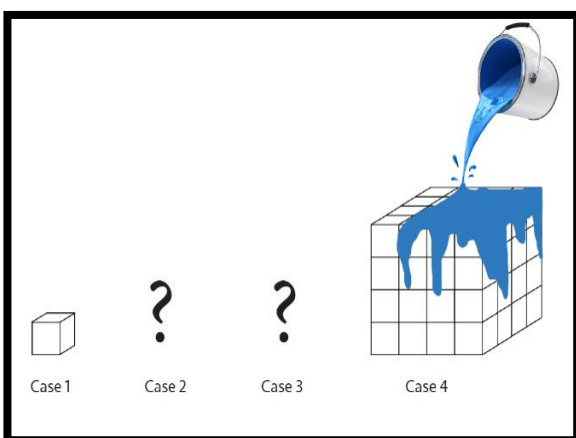
*Rich Mathematical Tasks* er et andet eksempel på, hvordan matematisk mindset får plads i undervisningen. Hvordan en matematisk aktivitet

gøres 'rich' (rig på læring) handler bl.a. om at kunne forholde sig åbent til talbehandling. Et eksempel er forskellige elevers løsninger af gangestykket  $18 \times 5$ , hvilket giver anledning til interesse for forskellen i løsningerne, ikke blot en konstatering af at de alle er kommet frem til et korrekt resultat. Denne interesse skal eleverne også involveres i (ibid., s. 57-59).

*The Power of Visualization* er yderligere et centralt element i det matematiske mindset. Når den 'rigtige' matematik skal rumme en søgen efter mønstre og sammenhænge, så er det ofte en fordel at illustrere sine tanker visuelt, hvilket kan bidrage til den dybere forståelse af en opgave. Her er et eksempel, der handler om et voksende mønster. I stedet for at tælle og forholde sig til, hvordan tallene vokser for måske at opdage et system og udvikle en n-formel, lægges der op til at tale om, hvordan man visuelt ser mønsteret vokse. Dette kan der være forskellige opfattelser af, og hver især kan de bidrage til forståelse af det system, som findes i det voksende mønster (ibid., s. 60-65).



(youcubed.org, 2022)



*Inquiry-based* matematik er undervisning, hvor et problem udgør udgangspunktet for undersøgelser, fælles refleksioner og opdagelse af sammenhænge. Hos Boaler er det et centralt element, at læreren bidrager med viden - også gerne metoder - som kan hjælpe i løsningen af problemet. Blot må dette ikke være som en del af introduktionen til problemet, men først når eleverne får brug for ny viden for at kunne arbejde videre (ibid., s. 66-69).

(youcubed.org, 2022)

## 2.3 Mindset hos elever i matematikvanskeligheder

Jo Boalers matematiske mindsetdidaktik er ikke umiddelbart udviklet med henblik på at løfte elever i matematikvanskeligheder, men det er værd at bemærke, hvor ofte der refereres til de elever, for hvem faget ikke er let. Hele tankegangen om hjernens plasticitet, *the power of mistakes and struggle* og ideerne om talforståelse, visualisering og undersøgelsesbaseret undervisning præsenterer både en forklaringsmodel samt løsningsmuligheder, når man arbejder med elever i matematikvanskeligheder.

Jo Boaler skriver i artiklen '*Valuing Difference and Growth*' (Boaler, 2019), at mange elever, som tilsyneladende har vanskeligheder i matematik, snarere er præget af den type undervisning, de har mødt. Hvis eleverne ikke præsterer godt i de færdighedsbaserede, resultatorienterede aktiviteter, som de alt for ofte møder, vil de få en dårlig selvopfattelse, udvikle et *fixed mindset* - og ifølge Boaler vil mange af disse elever udvikle matematikangst - en problematik, jeg vender tilbage til i min analyse. Derfor får begrebet potentiale en hel central plads, idet mindsetteorien netop gør op med den fastlåste tænkning, som både skole og forældre har om denne type elever. Boaler foreslår to indsatsområder i forhold til elever i matematikvanskeligheder: *Targeted Brain Interventions* (målrettede hjerneinterventioner) og *Teaching Mathematics through Multiplicity* (matematikundervisning gennem mangfoldighed) (ibid.).

I sin beskrivelse af *Targeted Brain Interventions* kommer Boaler ind på flere forskningsprojekter, hvor børn med og uden indlæringsvanskeligheder gennemgår intensive kognitive forløb, i form af daglig træning med en-til-en-opmærksomhed (elev/lærer) og et bestemt fokusområde (fx læsning eller talforståelse) hen over en længere periode på eksempelvis 8 uger. Gennem gentagne MRI-scanninger af hjernen konstaterede man ikke blot en højere aktivitet hos eleverne med indlæringsvanskeligheder, men også at de hen over tid havde den største fremgang i forhold til det fokusområde, der var genstand for forskningsprojektet. På youcubed.org kan man finde undervisningsideer og inspiration til arbejdet med denne type intensive kognitive træning (ibid.).

*Teaching Mathematics through Multiplicity* handler om at implementere den forståelse af matematikfaget, som også er beskrevet længere oppe i afsnittet om matematisk mindset. Når man så at sige 'åbner' matematikken og eleven får øjnene op for de mange måder, matematik kan opleves; at være undersøgende, problemløsende, kommunikerende, ræsonnerende, illustrerende - og at skabe sammenhænge og anerkende alsidelige løsningsmodeller (ibid.). Med andre ord er det vigtigt, at den støtte, som elever i matematikvanskeligheder modtager, ikke er præget af færdighedsbaserede repetitioner af metoder, men snarere arbejder med det matematiske landskab og vekselvirkningen mellem *equilibrium* og *disequilibrium*, som beskrevet af Piaget.

Opsummerende peger Boaler på de vigtigste pointer i forbindelsen mellem elever i matematikvanskeligheder og matematisk mindset. Først og fremmest peger hun på den forskning, der viser, at elever med et *growth mindset*, som tror på, at de kan opnå en bedre læring, faktisk

også opnår bedre resultater. Derfor er det vigtigt, at der fra lærere og forældre ikke reageres negativt, når en elever 'kæmper' (*struggles*) med opgaverne - men at man snarere skal fejre og rose barnet for dets vedholdende indsats i en anerkendelse af, at det netop er i processen, at hjernen udvikler sig og læringen finder sted (ibid.).

Boalers pointer i forhold til elever i matematikvanskeligheder er en gentagelse af Dwecks generelle mindsetteori, og der er også genkendelighed i hendes egen udfoldning af teorien i relation til den almene matematikundervisning. Dette bekræfter mig foreløbigt i, at mindsetteorien kan anvendes i arbejdet med eleven L - hvilket jeg uddyber i de følgende afsnit og også har til hensigt at udfolde til min eksamen.

### 3. Empiri

Som ovenfor nævnt, er det min intention at undersøge, hvorvidt mindsetteori og matematisk mindsetdidaktik kan danne fundamentet for en indsats i forhold til elever som L.

Ved at gribe det an på flere måder, således at min empiri både indeholder en kvantitativ og en kvalitativ tilgang, håber jeg, at mine undersøgelser samlet set opnår en validitet, som jeg senere kan læne mig op ad i min konklusion i forhold til min problemformulering og hypotese. Og som jeg i mit virke som matematikvejleder kan finde argumenter i, når jeg eksempelvis skal indhente ressourcer til den mindsetbaserede indsats, som skolen må prioritere i forhold til elever som L.

I første omgang vil jeg undersøge den empiri og forskning, som allerede eksisterer på området. Er der tegn på, at elever i matematikvanskeligheder ikke bare er fagligt udfordret, men at deres mindset og motivation spiller en væsentlig rolle i deres forhold til faget? Sidst i afsnittet finder man mine overvejelser i forbindelse med planlægningen og afviklingen af de matematiske samtaler, som jeg har afholdt med L hen over foråret.

#### 3.1 TIMMS-undersøgelsen

Et kig på uddrag af rapporten *Resultater af TIMMS-undersøgelsen 2019* (DPU, 2020), er mildest talt ikke opløftende læsning.

TIMMS (Trends in International Mathematics and Science Study) er en sammenlignende undersøgelse, der på tværs af årstal og lande undersøger elevers præstationer i blandt andet matematik. Danmark har i en årrække deltaget i undersøgelsen af 4. klasses elever.

Den klare konklusion i forhold til danske 4. klasses elever i 2019 er, at deres *"gennemsnitlige færdigheder i matematik er blevet ringere, og de er blevet mindre glade for faget"* (ibid.).

Rapporten uddyber denne forstemmende melding i et forsøg på at årsagsforklare den negative udvikling. Det understreges eksempelvis, at 4. klasses-elever i 2019 er en årgang, hvis skolegang har været præget af skolereformen, og selvom det ikke kan konkluderes, at resultaterne alene skyldes de af reformen medførte ændringer, så tyder det dog ikke på, at politikernes forventninger til reformen er opfyldt, idet man *"ikke har set et fagligt løft i matematik eller fået forbedret deres [elevernes] lyst til skolens undervisning"* (ibid.).

En anden mulig forklaring på elevernes dårligere præstationer findes i kvaliteten af matematikundervisningen. Blandt andet oplever danske elever i mindre grad, at deres undervisning er 'velformidlet', ligesom de i lavere grad arbejder selvstændigt. Fra lærernes synsvinkel tyder det på, at det er svært at skabe undervisningsdifferentiering, og der peges også

på de nødvendige, men manglende, rammebetingelser - herunder tid til forberedelse, samt andre elementer, der kan have betydning for, om undervisningen har optimale forhold (ibid.).

Interessant er det også, at der ifølge rapporten tilsyneladende ikke er en direkte sammenhæng mellem antallet af undervisningslektioner i matematik og elevernes TIMMS-præstationer. Det viser sig nemlig, at de danske elever - i sammenligning med de øvrige nordiske lande - ikke klarer sig bedre gennemsnitligt i matematik trods det faktum, at vi i Danmark har det højeste antal undervisningslektioner (ibid.).

Christian Christrup Kjeldsen, som er viceinstituteder for DPU, Aarhus Universitet, og har været ansvarlig for den danske del af undersøgelsen, fortolker rapporten således: *"Vi er nødt til at understrege meget klart, at resultaterne af TIMMS 2019 er bekymrende. Man er nødt til at sætte ind med en dedikeret indsats i matematikfaget"*. Han understreger, at *"den her tilbagegang har store konsekvenser på den længere bane. Det handler ikke alene om, hvad eleverne lærer, men også om deres oplevelse af og interesse for matematikfaget"* (ibid.).

Det er blandt andet denne sidste formulering, samt det at elevernes tilbagegang i matematik omtales som *'et alvorligt dannelsesstab'*, som gør TIMMS-rapporten relevant i forhold til min problemstilling. Noget tyder på, at flere elever er - eller er på vej - i matematikvanskeligheder og at den negative vækst også påvirker deres oplevelse af faget, hvilket jeg tolker i den retning, at deres motivation og matematiske mindset er påvirket.

### 3.2 Mindset-forskning

Udover Boalers forskning, er det forud for mine egne undersøgelser relevant at interessere sig for den danske forskning, der eksisterer om *mindset* i forbindelse med matematik.

I et bachelorprojekt fra 2018 har to studerende (Folkeskolen, 2018) arbejdet med mindsetbaseret undervisning i forhold til matematikangst. De refererer til anden forskning, der viser, at fra 2007-2015 er andelen af danske elever med høj selvtillid i matematik faldet fra 70 til 34 procent, mens andelen af elever, der meget godt kan lide matematik, er faldet fra 55 til 38 procent. De to studerende iværksatte undervisning i *growth mindset* for udvalgte af de i undersøgelsen involverede klasser, for at afdække den forskel, bevidstheden om mindset gjorde hos eleverne i den almindelige undervisning. Efterfølgende kunne de studerende konstatere, at *"potentialet i mindsetbaseret undervisning er, at eleverne bliver mere aktivt deltagende i undervisningen. Desuden virker eleverne klar over, at de svære opgaver, hvor de kommer til at fejle, også er de opgaver, hvor de lærer mest"* (ibid.).

Denne konklusion suppleres i et blogindlæg (Folkeskolen, 2019), hvor Ph.d. Lektor emeritus på DPU/Au Lisser Rye Ejersbo forholder sig til mindset i relation til feedback og motivation. Her peges

primært på lærerens rolle i skabelsen af mindsetbaseret undervisning, fordi man også kan opleve at lærerens indstilling overfor eleven kan være præget af et fastlåst mindset. Særligt genkendeligt bliver det, når Ejersbo udtaler, at *"feedback på elevers fejl er afgørende for, hvordan eleven oplever at lykkes i matematik"* (ibid.).

Danmarks Evalueringsinstitut har udgivet et magasin med temaet *motivation*, og i artiklen '5 former for motivation' (Jensen & Behrendt, 2016) beskrives forskningsresultater fra Center for Ungdomsforskning, som har ladet skoletrætte unge komme til orde i en undersøgelse om motivation i skolen. Selvom mindset og motivation ikke er synonymmer, så er det alligevel interessant, at der blandt de fem motivationsformer - som er viden, mestring, involvering, præstation og relation - findes klare genskin af mindsetteori. Særligt i beskrivelsen af begrebet mestring, hvor *"jo mere man tror på, man kan klare sig i forskellige sammenhænge, des større er chancerne for, at det rent faktisk lykkes"* (ibid.).

Opsummerende vurderer jeg, at disse eksempler på forskning indenfor mindset og undervisning udgør et passende springbræt til mine egne undersøgelser, idet jeg i forskningen bliver bekræftet i, at der nok er en forbindelse - som kan være særligt gældende i matematikfaget - mellem elevers motivation, mindset og faglige udbytte.

### 3.3 Spørgeskema

Det spørgeskema, jeg har udformet - og udsendt til matematikkolleger i Danmark - har til formål at synliggøre det, jeg allerede fornemmer at vide; at der er en sammenhæng mellem på den ene side de faglige udfordringer hos elever i matematikvanskeligheder og på den anden side deres mindset og motivation. Selvom min forudindtagethed bakkes op af TIMMS-undersøgelsen og den ovennævnte forskning, så ønsker jeg at højne reliabiliteten af min samlede empiri ved at spørge mine kolleger, om de i deres praksis kan bekræfte min fornemmelse.

I spørgeskemaet vil de primære spørgsmål altså handle om matematiklærerenes opfattelse af elevens motivation og mindset - men jeg vil også forsøge at afdække forskellen i denne opfattelse set ud fra lærerens køn og anciennitet, ligesom det også er interessant at kigge på, om der er forskel på svarene alt efter, om der undervises i indskoling, på mellemtrin eller i udskolingen.

Spørgeskemaet kan findes i bilag B, og i bilag C findes diagrammer, der illustrerer de indsamlede svar. Jeg vil udfolde disse i min analyse for at afgøre, om mine antagelser om og erfaringer med elever i matematikvanskeligheder bekræftes af mine kolleger.

### 3.4 Matematiske samtaler

Indledningsvis vil jeg formulere et formål med de matematiske samtaler, som jeg planlægger at afholde med eleven L. Dernæst vil jeg komme ind på de kilder til inspiration, som jeg anvender i struktureringen af samtalerne. Overvejelserne om denne struktur udfoldes yderligere og i bilag D kan man danne sig et nærmere overblik over samtalerne.

#### 3.4.1 Formål

De matematiske samtalers formål er i første omgang at lade L komme til orde for at få indblik i de oplevelser og faglige udfordringer, som har været medvirkende til hendes dårlige forhold til faget. Derudover skal samtalerne have et matematisk indhold, inspireret af Boalers matematiske mindsetdidaktik, som forhåbentligt vil bibringe L en oplevelse af succes. Det mere langsigtede mål med samtalerne er, at hun øger troen på, at man godt kan arbejde med matematik, selvom det er svært, og at hun får en oplevelse af den indflydelse, som mindset har på hendes forhold til faget. Fordi L har den alder hun har (13 år), håber jeg også, at samtalerne kan indeholde en egentlig bevidstgørelse om mindsetteori, idet hun forhåbentligt kan drage nytte af den selverkendelse - også på et mere generelt plan - der potentielt kunne ligge i denne bevidsthed.

#### 3.4.2 Inspiration

Inspirationen til de matematiske samtaler er først og fremmest hentet i de materialer, som kan findes på [youcubed.org](http://youcubed.org) - den hjemmeside som Jo Boaler m.fl. har skabt for at dele deres ideer og erfaringer med matematisk mindsetdidaktik. Her kan lærere finde baggrundsartikler om forskningen på området, ligesom der er inspiration til arbejdet med eleverne, både hvad angår generel mindsetteori, men også i forhold til matematikken. Det er mit mål, at jeg i samtalerne vil inddrage de elementer af matematisk mindsetdidaktik, som jeg også har beskrevet i afsnittet om dette på side 8-10. Det drejer sig om *number sense*, *rich math tasks*, *the power of visualization* og *inquiry-based math*.

*Matematikvanskeligheder* af Lindenskov & Weng er en serie af tre hæfter, som har til formål at støtte matematiklærere i at iværksætte støtte til elever i matematikvanskeligheder. Lindenskov & Weng mener, at det er *"væsentligt, at alle elever i et livsduelighedsperspektiv tilegner sig matematikkompetencer"* (Lindenskov & Weng 2016, s. 9) og at *"en forbedret læring i matematik, der medfører et forbedret matematisk selvværd, kan smitte af og give energi til en bredere motivation for skolen"* (ibid. s. 10). Materialet anvender matematiske samtaler mellem lærer og elev og påpeger, at *"for en elev i matematikvanskeligheder er det væsentligt at gøre sig klart, at elevens kognitive begrebsudvikling kun er en del af billedet"* og at *"elevens opfattelse, følelse og holdning spiller sammen med elevens læring"* (ibid., s. 18). Disse tanker stemmer - sammen med



den grundlæggende opfattelse hos Lindenskov & Weng af matematikfaget som 'et landskab' - godt overens med den tænkning, som man finder i matematisk mindsetdidaktik. Ikke mindst fordi samtalerne opbygning handler om tryghed, potentiale og motivation - men også fordi Lindenskov & Weng refererer til to elevtyper (beskrevet af S. Chinn 2004 i *The Trouble with Math*), målerlarven og græshoppen, som bemærkelsesværdigt ligner beskrivelserne af elever med henholdsvis *fixed mindset* og *growth mindset*, som beskrevet i mindsetteorien. Derfor er det også oplagt, at jeg har fundet inspiration i hæfterne *Matematikvanskeligheder* i forbindelse med mit arbejde - om end jeg har udvalgt og omformuleret, således at det har givet mening i de matematiske samtaler, jeg har haft med eleven L.

### 3.4.3 Struktur

De matematiske samtaler, som jeg har gennemført med L, er planlagt med en tidsramme på 20-30 minutter én gang ugentligt. Mine overvejelser om dette har handlet om, hvor ofte en elev bør tages ud af sin almindelige undervisning, og også om hvor langt elevens opmærksomhed rækker i sådan en samtale. Mere hensigtsmæssigt kunne man forestille sig to ugentlige samtaler - og det er ikke utænkeligt, at det kunne blive en realitet, når matematiksamtaler implementeres som en fast del af støttetilbuddet til elever i matematikvanskeligheder på min arbejdsplads.

Min stilladsering af samtalerne rummer en semistruktureret spørgeguide, idet samtalen natur er svær at styre, og jeg har ønsket at bevare muligheden for at lade dialogen føre os andre steder hen end først tiltænkt. Dette var naturligvis med den risiko, at jeg ikke nåede de enkeltstående mål for hver samtale, men til gengæld mener jeg, at en løsere struktur er mere hensigtsmæssig i forhold til det overordnede mål, som handler om Ls motivation og matematiske mindset.

Alligevel har jeg forsøgt at skabe en struktur for samtalerne, således at jeg efterfølgende kunne bruge min erfaringer til analyse og diskussion af mindsetteoriens berettigelse i specialundervisningen i matematik. Denne struktur (bilag D), er i skematisk form og gav mig mulighed på forhånd at skitsere indholdet og planlægge, hvordan mindset og fagligt matematisk indhold fik plads i samtalerne. Arbejdet med skemaet er foregået løbende hen over foråret således, at alle samtalerne ikke var planlagt på forhånd. Jeg mener, at det i praksis er mere naturligt at lade den ene samtale inspirere den næste, så progressionen giver bedre mening - ikke mindst for eleven. Ligeså blev interviewspørgsmålene til eleven (bilag D) udformet løbende, og i bilag E findes transskriberede uddrag fra samtalerne.

### 3.5 Opsummering

Det er mit håb, at den samlede empiri vil give mig tilstrækkeligt materiale i forhold til den analyse og diskussion, som jeg vil tage hul på i de følgende afsnit. Man kunne have ønsket sig mere tid til samtaler med L, men på nuværende tidspunkt har jeg en god fornemmelse af det samlede billede - og jeg er fortsat optimistisk i forhold til en mulig bekræftelse af min hypotese om, at mindsetteori og matematisk mindsetdidaktik kan spille en væsentlig rolle i specialundervisningen i matematik.

## 4. Analyse

I de kommende afsnit vil jeg forsøge at udfolde mindsetteori, som formuleret af Dweck, og dens matematikdidaktiske version, som Boaler har udviklet. Jeg vil anvende forskellige synsvinkler og først og fremmest interessere mig for det samfunds-, menneske- og læringssyn, der gemmer sig i den generelle mindsetteori. Dernæst er det oplagt at se på Boalers mindsetdidaktik i lyset af den udvikling, som matematikfaget her i Danmark har gennemgået hen over de seneste 10-20 år. Sidst, men ikke mindst, vil jeg analysere empirien, herunder matematikamtalerne med eleven L. Disse synsvinkler skal tilsammen være et springbræt til en diskussion om, hvorvidt mindsettænkning faktisk er hensigtsmæssig i forbindelse med matematikundervisning - og særligt i forhold til elever i matematikvanskeligheder.

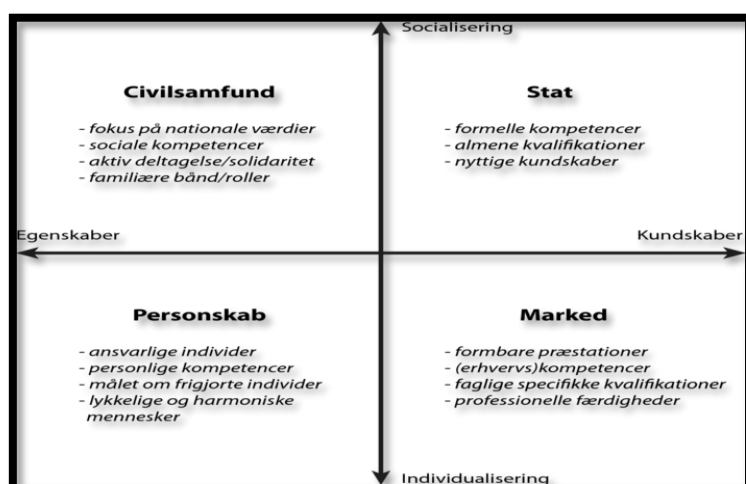
### 4.1 Mindsetteori - under lup

I dette afsnit vil jeg igen tillade mig at referere til min PVF-opgave (Overgaard, 2017), hvori jeg på et mere overordnet plan forholder mig til mindsetteoriens anvendelse i skolen.

Selvom mindsetteori tager sit udgangspunkt i neurovidenskaben og dermed kunne mistænkes for at have et naturalistisk menneskesyn, baserer den sig mestendels på et eksistentiaalistisk-konstruktivistisk menneskesyn, idet der i teoriens grundlæggende tanke *'du er hvad du tænker'*; at du via et *growth mindset* er i stand til at forme din egen udvikling, ligger en forståelse af mennesket som noget særligt, *"fordi det har en evne til at skabe sig selv og sine handlinger ud fra egne værdier og målsætninger både resultat og skaber af sine egne livsbetingelser"* (Etisk Råd, 2011).

I mindsetteoriens menneskesyn findes også paralleller til positivpsykologien (Knoop, 2013), hvis fire centrale begreber *aktivitet, vækst, proces og flow* er genkendelige i teoriens mål om at udvikle *growth mindset*. I positivpsykologien møder vi budskaber om, at aktivitet er livsbekræftende og passivitet det modsatte, og at mennesket har en spontan tendens til at stille sig selv nye mål. Målene mødes gennem gode processer, hvilket giver god trivsel - allerbedst når man opnår en tilstand af fuldstændig involvering, fokusering og koncentration (flow), som betegnes som en *'pædagogisk og arbejdsmæssig idealtilstand'*. I dette citat af Hans Henrik Knoop, præsident for European Network for Positive Psychology understreges parallellerne mellem mindsetteori og positivpsykologi meget fint: *"Hvordan, du har det, afhænger selvfølgelig af den kontekst, du befinder dig i, og de udfordringer, du møder på din vej. Men det afhænger også af din indre overbevisning. Helt grundlæggende er dit humør en konsekvens af det, du gør og tænker ... Og det du gør og tænker, er i høj grad noget, du selv bestemmer, så du har faktisk selv stor indflydelse på din sindstilstand. Omgivelserne er selvfølgelig vigtige, men det er du også selv."* (Mølgaard, 2016).

Løfter vi blikket fra det individorienterede plan, er det interessant at anskue mindsetteorien i et samfundssystemisk perspektiv. Her har jeg valgt at anvende *det socialanalytiske kors* (figur 2: Hermann, 2009, s. 281). Han skitserer en samfundsudvikling, som fra midten af det 20. århundrede i stigende grad er præget af individualisering - eller *personskabet*, som Hermann kalder det - til forskel fra den mere fællesskabsorienterede samfundsopfattelse, som ellers har eksisteret igennem århundreder - bestående af *stat*, *marked* og *civilsamfund*.



Figur 2: Hermann, 2009.

Målet for opdragelsen er tilsyneladende skiftet fra et fællesskabsorienteret udgangspunkt, hvor familie og institution er i centrum, til et mere individorienteret fokus på den enkeltes udvikling af kompetencer - og værdi som arbejdskraft. Skolens formål bliver dermed at støtte individets udvikling, og det bliver nærliggende at optimere denne udvikling gennem en bevidstgørelse om mindset, og hvordan man via et *growth mindset* kan styrke sine faglige og personlige egenskaber.

Ind til videre bekræfter min analyse af mindsetteorien mig i min umiddelbare fornemmelse af, at den kan bringes i anvendelse i mit arbejde med elever som L. Idet det er min opgave som lærer at fokusere på elevens kompetencer og udvikling, og når nu jeg har kendskab til, hvordan positivpsykologiske mekanismer og mindsetteoriens begreber spiller sammen, så kan jeg kaste blikket på de mere matematikfaglige aspekter i den udfordring, som det er at løfte en elev som L.

#### 4.2 Matematisk mindset - og matematikfaget i Danmark

Et passende sted at begynde analysen af Boalers matematiske mindsetdidaktik i sammenligning med matematikundervisningen i Danmark vil være at kigge på formålsparagraffen for faget. I den står der, at elever skal:

- *KUNNE begå sig hensigtsmæssigt i matematikrelaterede situationer i deres aktuelle og fremtidige daglig-, fritids-, uddannelses-, arbejds- og samfundsliv.*
- *ERFARE at matematik rummer redskaber til problemløsning, argumentation og kommunikation.*
- *OPLEVE matematikkens rolle i en historisk, kulturel og samfundsmæssig sammenhæng.*

Allerede her genkender jeg elementer af mindsetdidaktikken. At begå sig hensigtsmæssigt i matematikrelaterede situationer, at problemløse, argumentere og kommunikere og at løfte blikket i forhold til matematikkens rolle i eget liv og i verden, lægger sig godt op ad Boalers pointer om, at matematikfaget skal anskues som et landskab af sammenhænge, der skal bringe os til at forstå vores omverden og gøre os livsduelige. Dette anser hun som en modsætning til den opfattelse af faget, som for ofte opfattes som et færdighedsbaseret, metodeorienteret fag, og som i højere grad end et *growth mindset*, fremelsker et *fixed mindset*.

Matematikundervisningen har i traditionel forstand handlet om at kende de rette metoder, foretage korrekte beregninger og opnå præcise resultater – og helst hurtigt. Denne opfattelse sidder fortsat lagret i mange matematiklæreres grundlæggende tilgang til faget - også selvom matematikfaget i Danmark hen over de seneste 10-20 år har undergået en kulturel forandring, som indeholder tendenser, der på flere fronter afspejler Boalers mindsetdidaktik. Denne problematik ansporer Boaler til at pege på det curriculum-system, som hun møder i det engelske og amerikanske undervisningssystem, som en del af forklaringen. Her i Danmark kunne man fristes til at pege på skolereformen og de mange trin- og færdighedsmål, som har været svært forenelige med en nytænkning af fagets didaktik.

Jeg har valgt at fremhæve tre elementer, som er en del af de nye tendenser i matematikfaget, dels fordi de mest markant illustrerer den førnævnte forandring af faget, og dels fordi de er væsentlige at forholde sig til overfor Boalers matematiske mindsetdidaktik: *Strategibaseret undervisning*, *undersøgende matematik* og *matematikangst*.

*Strategibaseret undervisning* handler om at *have kendskab til – og videreudvikle - de 'procedurer'* eleverne anvender, eksempelvis opgavespecifikke strategier såsom retrieval-strategier og backup-strategier. *Retrieval handler om at anvende allerede automatiseret viden*, fx  $5 \cdot 7 = 35$ , modsat *backupstrategi*, hvor man tæller sig frem til resultatet, fx vha. tabeller, evt. med understøttelse af fingre og måske verbalisering og/eller visualisering. Man vil i løbet af et skoleforløb se, at den 'normale' elevs udvikling går i retning af stadig flere og mere avancerede og varierede retrieval-strategier, mens man hos elever i matematikvanskeligheder ser en *strategirigiditet*, hvilket betyder, at de som oftest benytter et *ensidigt udvalg af backupstrategier*, og at de ikke ser ud til at udvikle deres strategier væsentligt hen over skoleforløbet (Ostad, 2013). For mig at se, fylder strategibaseret undervisning en del i Boalers mindsetdidaktik, eksempelvis i *number sense*, *rich mathematical tasks* og *visualization* (se s. 8-10). Interessant er det i hvert fald, om en øget indsats i forhold til mindset hos den enkelte elev kan løfte deres strategier i matematikfaget.

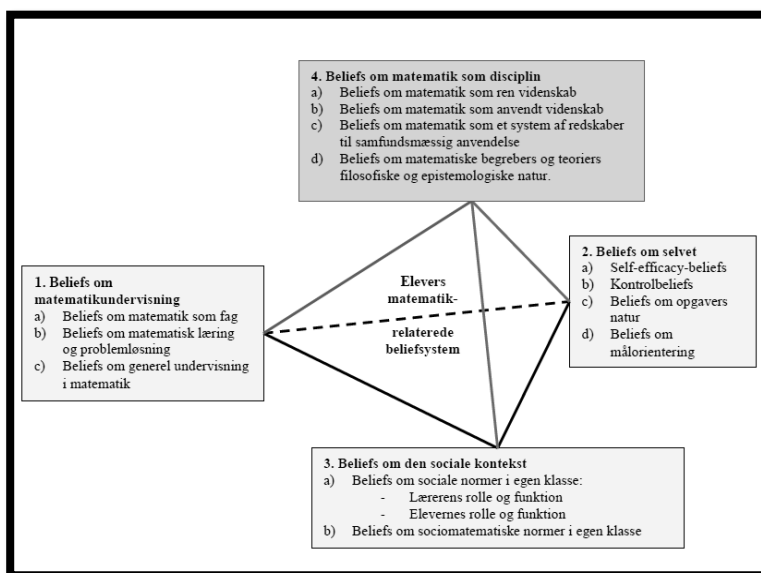
*Undersøgende matematikundervisning* opfattes ofte som et modstykke til den fagligt formidlende undervisning, hvor elever præsenteres for begreber og metoder og bagefter løser dertilhørende opgaver. Den undersøgende undervisning - som kort kan beskrives som arbejdet med at afgrænse problemer, gennemføre og kritisere eksperimenter og undersøgelser, opsøge information, konstruere modeller, danne hypoteser, debattere og udvikle faglige argumenter - skal dog ikke

erstatte den formidlende undervisning helt og aldeles. De to former bør indgå i en vekselvirkning med hinanden, således at metoder inddrages, når de bliver væsentlige i forhold til undersøgelsen, som altså danner udgangspunktet for undervisningen. Det er først og fremmest lærerens rolle at sikre forbindelsen mellem elevernes undersøgelser og de faglige pointer som forløbet målrettes imod (Blomhøj, 2013). Spejler vi denne tendens i Boalers mindsetdidaktik, genkender vi nemt hendes *inquiry-based* matematik (se s. 10). Set i forhold til vores elever i matematikvanskeligheder, har den undersøgende tilgang den fordel, at den ofte ikke har retning imod et endeligt resultat, men snarere benytter 'trial & error', altså en positiv fejlkultur, som også afspejles i mindsetteoriens *the power of yet*. Ydermere kan den undersøgende tilgang give en oplevelse af matematikken i forhold til virkeligheden, hvilket måske kan løfte motivationen hos eleven - men også peger i retning af mindsetteoriens livsduelighedsopfattelse af faget.

*Matematikangst* er et fænomen, som fylder i forskningen om elever i matematikvanskeligheder. I 2018 udkom Maria K. Østergaards bog om matematikangst, og her beskriver hun fænomenet og de udfordringer, der ligger i undervisningen af matematikangste elever. En grundig udfoldning af fænomenet vil jeg undlade her, men blot pege på de væsentligste pointer i forhold til omdrejningspunktet for min analyse - mindsetteorien. Først og fremmest er det interessant at kigge på bogens egen definition af begrebet: *Matematikangst er en følelse af anspændthed, ængstelse eller frygt ved udsættelse for matematikrelaterede stimuli* (Østergaard, 2018). Allerede her genkender jeg min elev L og overvejer om hun monstro - udover sine matematikfaglige vanskeligheder og måske fastlåste mindset - er ramt af matematikangst?

Et centralt begreb i forståelsen af matematikangst er *Beliefs*. Beliefsystemet (figur 3: Jankvist, 2015) indeholder fire dimensioner, hvoraf de tre - *objekt, selv og kontekst* - alle relaterer sig til eleven. Den fjerde dimension, som handler om *matematikken som disciplin* svæver over de tre grundlæggende dimensioner og danner sammen med dem en 3D-tetraedermodel af beliefsystemet (ibid.).

Først og fremmest danner eleven beliefs om *objektet*, altså matematikken som fag i skolen. Er tilgangen til faget færdighedsmetoder eller problemløsning? Hvordan opleves undervisningens struktur og didaktik? Eleven har også beliefs om *selvet*, f.eks. opfattelsen af egne evner og formåen i forhold til matematiske opgaver (*self-efficacy*). *Den sociale kontekst*, klasserummet, handler om elevens



Figur 3: Jankvist, 2015.

interaktion med både matematiklæreren og klassekammerater. At opfatte *matematikken som en disciplin* - opfattelsen af matematikkens rolle i verden som videnskab og forståelsessprog, er måske ikke bevidst for eleven (ibid.). Men selvom denne dimension muligvis ikke har direkte indflydelse på elevens matematiske beliefs, så er den samlede model over beliefssystemet for mig at se et udtryk for de samme pointer om matematikfaget, som vi ser hos Boaler - som rent faktisk også arbejder med begrebet *math anxiety*. Ligesom Boaler peger også Østergaard på negative oplevelser i matematikfaget som en af årsagerne til matematikangst, og hun mener også, at det er målet at forandre elevens tænkning – altså elevens beliefs - eller mindset, om man vil. Det er målet, at eleven begynder at udvikle alternative tanker til de typisk negative tanker, som matematiske stimuli kan udløse. Det kan gøres ved at sætte eleven i situationer, indeholdende matematiske udfordringer, hvor de får ændret deres oplevelse af matematikken som værende færdigheds- og metodeorienteret, og erkender at matematik handler om at undersøge, begå fejl, prøve igen og opnå indsigt. Samtidigt bevidstgøres eleven i forhold til angsten og forhåbentligt skubbes der til elevens negative matematikrelaterede beliefs (ibid.). Med andre ord - som Boaler måske ville have formuleret det - skal vi have eleven til at tro på, at man ved egen indsats og udholdenhed kan udvikle sine evner og dermed udvikle et matematisk *growth mindset*. Da dette netop er målet for mig i mine samtaler med eleven L, vælger jeg at tolke denne del af min analyse som et håb om, at målet er opnåeligt.

#### 4.3 Empirien - et indblik

Jeg kan ud fra TIMMS-undersøgelsen indlede med at konstatere, at et stigende antal elever har svært ved matematik - og at undersøgelsen peger på, at manglende motivation kan være en af årsagerne.

Det giver mig et godt afsæt for den videre undersøgelse, hvor jeg i et spørgeskema har spurgt matematikkolleger i hele Danmark, hvordan de oplever deres elever i matematikvanskeligheder (se bilag B og C). Det er værd at bemærke at:

- Over halvdelen af respondenterne har mere end 10 års erfaring i lærerjobbet og med matematikfaget, som stort set alle har som linjefag.
- 3/4 af respondenterne oplever, at elever i matematikvanskeligheder udgør 5-20% af eleverne i en klasse. Halvdelen af disse svar angiver mere end 10 %.
- 65 % af respondenterne oplever i nogen eller høj grad, at motivation og elever i vanskeligheder har en sammenhæng, mens mere end 80 % i nogen eller høj grad kan genkende et fastlåst mindset hos disse elever.
- Den reaktion, som respondenterne oftest oplever hos deres elever i matematikvanskeligheder, er opgivenhed (83 %), mens mere end halvdelen også oplever frustration, ligegyldighed og/eller undgåelse.

Med 200 respondenter mener jeg, at svarene bekræfter mig i de oplevelser, jeg har med elever som L. Det giver undersøgelsen en vis reliabilitet, at så mange har lang erfaring både i faget og i lærerjobbet, og jeg bliver bekræftet i, at andre også oplever, at det ikke kun er de egentlige faglige udfordringer, der volder eleverne vanskeligheder - men at mindset og motivation også spiller en rolle. Flere respondenter angav i øvrigt under bemærkningerne, hvordan de selv har fokus på mindset i deres undervisning.

De matematiske samtaler med eleven L er forløbet nogenlunde som planlagt - jeg har igennem samtalerne indviet hende i forskellige aspekter af mindsetteorien, jeg har stillet hende spørgsmål inspireret af Lindenskov & Weng (2016), og vi har arbejdet med matematisk mindset, mestendels med materialer fra Boalers youcubed.org. L har været imødekommende og har udvist en større motivation, end jeg ser i den almindelige undervisning. Hun var ikke så opgivende og har virket interesseret i at lære om mindset, og selv de matematiske opgaver blev hun optaget af. Jeg har undervejs hele tiden forsøgt at anvende tilgange fra mindsetteorien, fx ved at rose L for vedholdenhed og indsats, snarere end de egentlige resultater. Ligeså har jeg - også synligt for L - lagt vægt på en positiv fejlkultur, hvor vi glædede os, når synapserne i hjernen lyste op og gav mulighed for læring. Samlet set har jeg oplevet at L - i hvert fald til selve samtalerne - har fået et løft, både fagligt og i forhold til motivationen, hvilket hun også selv udtrykker i evalueringen. Men jeg kan have mine tvivl om, hvorvidt udbyttet for hende er vedvarende - og også om der er en overførselsværdi til den almindelige matematikundervisning. Med andre ord spørger jeg mig selv, om L fremadrettet vil huske på, at fejl er en læringsmulighed og et *growth mindset* er den rette tilgang til matematikfaget?

Det vil være for omsiggribende at udfolde detaljer fra samtalerne med L her i analysen - og derfor vil jeg til eksamen benytte uddrag af samtalerne som eksempler på, hvordan vi arbejdede med matematisk mindset og forhåbentligt kunne eksemplificere elementer fra mindsetteorien bragt i anvendelse - og på den vis belyse min hypotese yderligere. I bilag D og E findes overblik over samtalerne indhold samt transskribering af udvalgte uddrag.



## 5. Diskussion

Jeg har igennem opgaven fået indblik i mindsetteorien og den matematiske mindsetdidaktik, som beskrevet af henholdsvis Dweck og Boaler. Jeg har konstateret, at mindsetteorien er særligt interessant i forhold til matematikundervisning, bl.a. fordi den kan give inspiration til den kulturforandring, som matematikfaget til stadighed gennemgår - også her i Danmark. Boaler ønsker at gøre op med faget som færdigheds- og metodebaseret og bringe faget i den retning, som man også ser i de tidligere beskrevne tendenser, hvor matematikken ophæves til en disciplin, som bibringer eleverne livsduelighed og som beriger deres opfattelse af omverdenen. Denne kulturforandring er ikke nem - og det er min oplevelse, at matematiklærere (mig selv inklusiv) kæmper for og imod den i en vekselvirkning, der indimellem er velovervejet og lige så ofte præget af hverdagens tilfældigheder, forventninger fra elever, forældre og ledelse, tilpasning af undervisning i forhold til rammer og strukturer, samt de talrige evalueringer, som vores elever udsættes for. Med andre ord udgør hverken tendenserne i matematikfaget, ej heller mindsetteoriens ellers velmente begreber, nogen nemme løsninger i hverdagens matematikundervisning.

I forhold til elever i matematikvanskeligheder, som har min særlige interesse, mener jeg fortsat, at mindsetteori har noget at byde ind med. I hvert fald hvis man anerkender, at dårlige oplevelser med matematikken, med dertil manglende motivation og et *fixed mindset* som resultat, kan være blandt årsagerne til vanskelighederne. Jeg tror på, at hvis man hjælper disse elever i retning af et *growth mindset*, så vil det være muligt at løfte dem - først og fremmest i forhold til motivation. Denne hjælp kræver øget bevidsthed om mindset, både hos matematiklæreren og i specialundervisningen. Når den er til stede, vil man også ud fra et rent fagligt perspektiv kunne flytte eleven - særligt hvis man husker den strategibaserede og undersøgende tilgang. Interessant er det i hvert fald, at netop disse tendenser har været i fokus i den kulturforandring som matematikfaget befinder sig i - måske har mindsetteorien haft indflydelse på denne forandring, eller er det mon omvendt? Måske er mindsetteorien et udtryk for en strømning i tiden, som derfor ubevidst inddrages i den tænkning, som fører til forandringer i vores måder at tænke matematikundervisning på? Måske er mindsetteorien blot et spejl af et menneskesyn, som er i fremvækst?

Selvom jeg tidligt i opgaven lovede, at min PVF-opgaves skepsis overfor mindsetteorien ikke ville fylde, så vil jeg alligevel tillade mig et lille 'surt opstød'. Mindsetteori er i flere henseender en del af en tendens i tiden, nemlig et syn på det individuelle menneske som værende skaber af sin egen udvikling, altså 'sin egen lykkes smed'. Hvis vi bekender os til den forståelse, at vi som individer - via vores mindset - har kontrol over vores udvikling både fagligt og personligt, så følger dermed også en ansvarliggørelse af individet for dets egen succes - og det er betænkeligt set i forhold til, at disse individer i skolen er børn. Hvis vi samtidigt mener, at bevidsthed om mindset kan indgå i arbejdet med elever i faglige vanskeligheder, så kræver det en etisk overvejelse om skolens rolle i forhold til den enkelte elev. Skal skolen acceptere, at undervisningen får karakter af coaching og terapi mere end, at den åbner mulighed for faglig udvikling? Hvorfor kaster vi ikke hellere blikket på de

omkringliggende systemiske vilkår? Er undervisningen meningsfuld og didaktikken gennemtænkt? Er rammer og ressourcer fyldestgørende? Og hvordan ændrer vi de samfundsmæssigt problematiske strukturer, som på et overordnet niveau har indflydelse på vores skoler og dermed vores elever? (Overgaard, 2017).

Heldigvis er der netop nu tendenser i tiden - og i skolen - der bevæger sig i retning væk fra det individorienterede og hen imod en større vægtning af fællesskabet. Og selvom mindsetteorien i min optik tager udgangspunkt i den enkeltes udvikling, så mener jeg omvendt også, at teorien kan anvendes i forhold til det fælles. Måske kan vi fremelske et *growth mindset* i forhold til fællesskabet ved øget fokus på rummelighed, anerkendelse og tryghed - og dermed understøtte elevens udvikling af et mindset, hvor man ikke udelukkende føler sig ansvarlig for sin egen udvikling, men også får øje på sin rolle i forhold til andres. Måske man så faktisk kunne sætte sig udover sine egne dagsordner og dermed opnå en faglig og personlig udvikling, der i langt højere grad opfylder formålet med skolen? Og at opfylde vores fælles etiske fordring, som den er blevet os tildelt af Løgstrup: *"Den enkelte har aldrig med et andet menneske at gøre, uden at han holder noget af dets liv i sin hånd"* (kristendom.dk, 2017).

Min diskussion har budt på flere nyopståede overvejelser, og det er mit ønske at diskutere disse yderligere i forbindelse med den afsluttende eksamen, hvor jeg håber at være kommet frem til en mere entydig holdning til matematisk mindset i forhold til elever i matematikvanskeligheder.

## 6. Konklusion

Som matematiklærer er det bestemt væsentligt at have kendskab til mindsetteori og matematisk mindsetdidaktik, som udviklet af henholdsvis Dweck og Boaler. Jeg har på flere måder igennem opgaven vist, hvorfor teorien er særligt interessant netop i forhold til matematikfaget - og også hvordan den både kan bidrage til forståelse af de problematikker, som elever som L er udfordret af, men også tilbyder løsninger derpå.

Jeg mener også at have nærmet mig en velfunderet erkendelse af, at elever i matematikvanskeligheder ikke kun har brug for støtte i forhold til deres faglige udfordringer, men i lige så høj grad for at løfte deres motivation og forbedre deres forhold til matematikfaget. Og her er mindsetdidaktik et godt bud på et indsatsområde.

Alligevel mener jeg ikke, at jeg kan konkludere, at mindsetteori ligefrem skal udgøre fundamentet for et løft af elever i matematikvanskeligheder, dertil mener jeg trods alt, at mine undersøgelser er for utilstrækkelige. Eksempelvis ville det have givet mening at afholde matematiske samtaler med L over en længere periode, eller måske mere intensivt i kortere perioder, samt at foretage før- og efterevalueringer af hendes faglige præstationer, for på den måde bedre at kunne forholde sig til om det løft hun har modtaget, giver et vedvarende udbytte.

### 6.1 Perspektivering

Hvis elever som L på sigt skal have vedvarende udbytte af den støtte, hun modtager, så kræver det meget mere end matematiske samtaler med mindsetdidaktik som inspiration.

Hvis jeg vender tilbage til min skepsis i forhold til det menneske- og samfundssyn, der ligger gemt i teorien, så er det vigtigt at påpege de systemiske faktorer, der også har indflydelse på muligheden for at løfte L. Man kunne kigge nærmere på forældrenes indflydelse og skolens ressourcer som det mest nærliggende, men det er også væsentligt at drøfte de helt overordnede vilkår for skolen, for med et stadigt stigende antal vurderinger i form af nationale tests, Pisa-undersøgelser, trivselsmålinger, uddannelsesparathed og afgangsprøver, hvad er det så for et læringssyn, vi indgyder i vores elever? Måske skal vi spørge os selv, om de efterhånden mange stramme rammer er det bedste udgangspunkt for det at arbejde med læring og dannelse - og for den sags skyld den bedste vej til folkeskolens formål?

## 7. Litteraturliste

- Andersen, M.W. & Weng, P. (2013). Håndbog om matematik i grundskolen. *Dansk Psykologisk Forlag*.
- Kapitel 12: Blomhøj, M. Hvad er undersøgende matematikundervisning - og virker den? (side 172-188).
  - Kapitel 13: Andersen, M. W. & Weng, P. Matematik og undervisningsdifferentiering (side 189-205).
  - Kapitel 7: Ostad, S. A. Strategier, strategiudvikling og strategiundervisning med fokus på den basale matematiklæring (side 103-113).
- Boaler, J. (2016). *Mathematical Mindsets. Jossey-Bass*.
- Boaler, J. (2019). Valuing difference and growth: a Youcubed perspective on special education. *Stanford University*.
- DPU Aarhus Universitet. (2020). Markant tilbagegang for danske elevers matematikkundskaber. *DPU AU's webside*. Lokaliseret 13.05.22 på <https://dpu.au.dk/om-dpu/nyheder/nyhed/artikel/markant-tilbagegang-for-danske-elevers-matematikkundskaber>
- Dweck, C. (2006). Du er hvad du tænker; den nye mindset-teori om vejen til succes. *Gyldendal Business*.
- Etisk Råd. (2011). Menneskets særstilling på jorden. *Etisk Råds webside*. Lokaliseret 13.05.22 på <https://www.etiskraad.dk/etiske-temaer/natur-klima-og-foedevarer/undervisning-til-gymnasieskolen/stamcellekoed/menneskets-saerstilling>
- Trojaborg, J. (2018). Mindset-baseret undervisning kan modvirke matematikangst. *Folkeskolens webside*. Lokaliseret 13.05.22 på <https://www.folkeskolen.dk/bachelorprojekt-laererprofession-laererprofessiondk/bachelorer-mindset-baseret-undervisning-kan-modvirke-matematikangst/331582>
- Ejersbo, L. R. (2019). Hænger motivation og mindset sammen? *Folkeskolens webside*. Lokaliseret 13.05.22 på <https://blog.folkeskolen.dk/blog-lisser-rye-ejersbo-matematik/haenger-motivation-og-mindset-sammen/174111>
- Jensen, S. M & Behrendt, M. H. (2016). 5 former for motivation. *Danmarks evalueringsinstitut*.
- Knoop, H. H. (2013). Positiv Psykologi. *Tænkepauser*.
- Kortnum, A., Nielsen, J. A. & Videsen, P. A. (2016). Mindsetbaseret undervisning. *Dansk Psykologisk Forlag*.
- Kristendom.dk. (2017): K. E. Løgstrup (1905-1981). *Kristendom.dk webside*. Lokaliseret 17.05.22 på <https://www.kristendom.dk/troens-hovedpersoner/k.-e.-l%C3%B8gstrup-1905-1981>
- Lindenskov, L. & Weng, P. (2005). Matematikvanskeligheder og lavt præsterende elever i skolen. *MONA*.
- Lindenskov, L. & Weng, P. (2020). Matematikvanskeligheder på mellemtrinnet. *Dansk Psykologisk Forlag*.
- Lindenskov, L., Tonnesen, P. B. & Weng, P. (2016). Matematikvanskeligheder på de ældste klassetrin. *Dansk Psykologisk Forlag*.
- Mikkelsen, M. (2016) Uden personlig drivkraft lærer vi ingenting. *Kristelig Dagblad*. Lokaliseret 19.05.22 på <https://www.kristeligt-dagblad.dk/danmark/uden-personlig-drivkraft-laerer-vi-ingen-ting>

Mølgaard, M. (2016). Ekspert i positiv psykologi; Sådan får du det bedre, hvis du har det svært. *Politiken*. Lokaliseret 13.05.22 på <http://politiken.dk/forbrugogliv/sundhedogmotion/art5630546/Ekspert-i-positiv-psykologi-S%C3%A5dan-f%C3%A5r-du-det-bedre-hvis-du-har-det-sv%C3%A6rt>

NCUM/Matematikdidaktik.dk. (2021). Matematikangst: Den nødvendige kulturændring i matematikundervisningen er krævende. *NCUM*. Lokaliseret 13.05.22 på <https://matematikdidaktik.dk/aktuelt/nyheder/matematikangst-den-noedvendige-kulturaendring-i-matematikundervisningen-er-krævende>

Overgaard, D. H. (2017). Mindset - og de sårbare børn i skolen. *Københavns Professionshøjskole*.

Ted.com. (2014). Carol Dweck - The power of believing you can improve. *TED webside*. Lokaliseret 13.05.22. på [https://www.ted.com/talks/carol\\_dweck\\_the\\_power\\_of\\_believing\\_that\\_you\\_can\\_improve](https://www.ted.com/talks/carol_dweck_the_power_of_believing_that_you_can_improve)

Undervisningsministeriet. (2018). Folkeskolens Formålsparagraf. *UVM*. Lokaliseret 13.05.22 på <https://uvm.dk/folkeskolen/folkeskolens-maal-love-og-regler/om-folkeskolen-og-folkeskolens-formaal/folkeskolens-formaal>

Youcubed.org. (2017). Jo Boaler - Believe in your Maths Potential. *Youcubed webside*. Lokaliseret 13.05.22 på <https://www.youcubed.org/resources/jos-oxford-tedx-2017-talk/>

Østergaard, M.K. (2018). *Matematikangst*. Frydenlund.

Aabro, C. og Olesen, S. G. (2009). Individ, Institution og Samfund. *Billesø og Baltzer*.

- Hermann, S. Politisk dannelse, medborgerskab og opdragelse (side 280-294).

## Illustrationer

Forside: <https://www.mashupmath.com/blog/2017/9/22/5-growth-mindset-books-every-math-teacher-should-read>