

Indholdsfortegnelse

1. INDLEDNING	1
2. PROBLEMFOMULERING	2
2.2 PRÆSENTATION AF FILOSOFI MED BØRN	2
3. METODE	4
3.1 LÆSEVEJLEDNING	4
3.2 VIDENSKABSTEORETISK TILGANG	5
3.3 UNDERSØGELSESDSIGN	6
3.3.1 Dokumentanalyse	6
3.3.2 Interview	6
4. FORSKNINGSOVERSIGT	7
4.1 INTERNATIONAL FORSKNING	8
5. TEORI	9
5.1 DIALOGISK UNDERVISNING	9
5.2 FILOSOFI	10
5.3 OPGAVERPARADIGMET OG DEN DIDAKTISKE KONTRAKT	10
5.4 BELIEFS OM MATEMATIK	11
5.5 MATEMATISK FORSTÅELSE	12
5.6 BEGREBSBILLEDER OG -PROCES	12
6. ANALYSE	13
6.1 DOKUMENTANALYSE	13
6.1.1 Fagformål	13
6.1.2 Undervisningsvejledning i faghæftet	14
6.2 ANALYSE AF INTERVIEWS	15
6.2.2 Det altdominerende opgaveparadigme	16
6.2.3 Potentialer	19
6.2.4 Udfordringer	22
7. DISKUSSION	23
8. METODEKRITIK	24
8.1 Resultaternes overførbarehed	25
9. KONKLUSION	25
9.2 PERSPEKTIVERING	27
10. LITTERATURLISTE	28
11. BILAG	33

1. Indledning

"Filosofi gør dig forvirret, men det er godt, for forvirring gør dig nysgerrig."

(Filosofierende 12-årig; Worley, 2014)

Gennem min uddannelse har jeg været velsignet med et væld af inspirerende undervisere, som alle har bidraget til, at jeg slår begyndende rødder som lærer, men ifm. dette projekt er jeg nødt til at fremhæve én ekstraordinær underviser, som har gjort et særligt indtryk på mig. Hans undervisning var enestående, baseret på dialog, og han viste mig, hvordan filosofi og den sokratiske samtale fungerede i praksis. Jeg husker fra mit første år at sidde tilbage efter hans timer med en følelse af at være overrumplet. Han vakte både frustration og irritation, men mest af alt nysgerrighed og en følelse af *noget*, der gik op for mig - en oplevelse af erkendelse. Efterfølgende tilmeldte jeg mig specialiseringsmodulet 'Filosofi med børn', og jeg blev i dette fag særligt fascineret af det positive læringsrum filosofien medførte. Et læringsrum hvor alle, uanset udgangspunkt, indgik i en undersøgende dialog med hensigten at blive klogere på og af hinanden. Jeg har sidenhen forsøgt mig med at filosofere i mine praktikker, både på mellemtrin og i udskoling, og min generelle oplevelse er, at de fleste elever kan lide at filosofere. De bliver aktive og engagerede i de filosofiske klasserumssamtaler, de tænker højt, og de bliver nysgerrige på hinandens udtalelser. Det medfører, ud fra mine observationer, en god atmosfære i klasselokalet, hvor alle er inviteret, og der er åbent for debat.

Jeg er lærer i dansk, historie og matematik, og hvis man kan sige, at mine oplevelser med filosofi med børn er lig med et flerstemmigt klasserum, da er mine oplevelser af matematikundervisning i grundskolen ikke lig med et flerstemmigt klasserum. Dette bliver bakket op af Alrø og Skovsmose (2006), der beskriver den traditionelle matematikundervisning som kendetegnet ved IRE-kommunikationsstruktur; eller som de beskriver: GHLT - *Gæt hvad læreren tænker*. Omdrejningspunktet for den traditionelle matematikundervisning, også kaldet opgaveparadigmet, er opgaveløsning, hvor der findes ét korrekt svar. Kommunikationsmønsteret i denne undervisningsform fører oftest til minimal respons på lærerens spørgsmål, begrænset elevaktivitet og ansvar for egen læring. For at gøre op med paradigmet foreslår Alrø og Skovsmose, at man i sin undervisning opbygger et undersøgelseslandskab, hvor eleverne får mulighed for at udforske et matematisk emne, og i den forbindelse vil undersøgelseslandskabet åbne for at

skabe dialog mellem elever og lærer (Alrø & Skovsmose, 2006). Denne ide er videreført i Undervisningsministeriets KiDM-projekt for matematik, hvor man har udviklet en indsats, kaldet UDA-undervisning: Undersøgende, Dialogisk og Anvendelsesorienteret undervisning. Der ses i slutrapporten for KiDM (2020) en række positive effekter af indsatsen, hvor det endv. konkluderes, at dialog er en forudsætning for, at eleverne udvikler en relationel forståelse for den undersøgende tilgang. Det bliver beskrevet, at når undersøgende matematik bringes i spil, medfølger dialogen ikke nødvendigvis, og rapporten anbefaler, at læreren arbejder med "det gode spørgsmål", der inviterer til samtale mellem lærer-elev og elev-elev frem for de kontrolsøgende spørgsmål (Illum Hansen, et al., 2020).

Opgaveparadigmet er en kendt problematik i de danske matematikklasser med manglende dialog og manglende undersøgende tilgang. Jeg har derimod haft en positiv erfaring med brugen af filosofi med børn i mine praktikker, hvor jeg oplever, at der bliver skabt det undersøgende og dialogiske klasserum, som matematikklasserummet tilsyneladende mangler. Jeg bliver hermed nysgerrig på, om filosofi med børn kan have en positiv indvirkning i matematikundervisningen. Dette leder til følgende problemformulering:

2. Problemformulering

Hvilke potentialer har filosofi med børn i matematikundervisningen, særligt med henblik på at kvalificere matematiklærernes dialogiske undervisning?

Under denne problemformulering vil projektet forsøge at forstå filosofi med børns udfordringer for at kunne drage konklusioner om filosofi med børns potentialer.

2.2 Præsentation af filosofi med børn

Da projektet forsøger at belyse potentialet ved brugen af metoden filosofi med børn, vil følgende afsnit præsentere, hvad metoden indebærer.

Philosophy for Children, *P4C*, har fundament i teoretikerne Leonard Nelson (1882-1927), Matthew Lipman (1922-2010) og Gareth Matthews (1929-2011) (Hinge, 2016). I Danmark kalder vi det *filosofi med børn* (PwC - Philosophy with Children). Metoden tog form i mellemkrigstiden, hvor matematikeren og filosofen Nelson begyndte at udvikle på den sokratiske samtale i

Tyskland (Børresen & Persson, 2018). Den sokratiske samtale er læring gennem dialog, udviklet af Sokrates (469-399 f.Kr.) (Johansen, 2020). Sokrates' metode kaldes jordemodermetoden, og ideen med denne er, at den skal hjælpe mennesket med at "føde" sine tanker. Iflg. Sokrates bærer mennesket sandheden i sig selv, men det har behov for hjælp til at opdage denne (Johansen, 2021). Hvis man skal overføre det til læring, lokker læreren iboende kundskab frem ved *at stille spørgsmål* ud fra elevens egne præmisser, og *ikke ved at give svarene*. Meningen er, at den kundskab, der kommer frem i en dialog, opfattes for eleven som selvfrembragt viden og ikke som en kundskab, der kommer udefra. Målet med Nelsons arbejde var således, at eleverne ikke skulle lære *om* filosofi, men *gennem* filosofi (Børresen & Persson, 2018). Han udarbejdede en struktur for samtale for at udvikle en arbejdsform i klasserummet, der udfordrede og trænede elever i at tænke i et undersøgende fællesskab. I dette undersøgelsesfællesskab skal deltagerne udveksle tanker og hjælpe hinanden til at forstå bedre. Hermed er det vigtigt, at man i filosofi med børn lytter, forholder sig til hinanden, udfordrer hinanden, begrundede påstande og hjælper med at begrunde andres. Endv. er afsættet for den filosofiske dialog i elevernes livsverden, hvor man starter med det ufærdige – noget man ikke er sikker på og prøver sig frem (ibid.). Nelson pointerede selv, at et fag, der særligt vil nyde gavn af metoden, er matematik, da den konventionelle matematikundervisning er baseret på færdigheder, som derfor aldrig frembringer en dybere forståelse (Fra: Groth, 2014). Matematik kan endv. give et grundlag for materiale til filosofisk tænkning (se [bilag 1](#) for eks.), og filosofi med børn kan bl.a. hjælpe med at analysere og afklare betydningen af matematiske begreber, undersøge matematiske beskrivelser, samt konsekvenserne af anvendelsen af matematik i samfundet (Kennedy, 2012). Filosofi med børn kan hjælpe til at forstå abstrakte begreber og kompleks tænkning i matematik, og hermed kan den hjælpe til at udfylde gabet mellem matematisk praksis og verdenen af hverdagens ræsonnementer og opfattelser (ibid.).

I 1960'erne tog filosofi med børn fat, og der begyndte en bevægelse i USA udledt af hovedretningerne; Lipman og Matthews. Filosofi med børn er siden vokset, både som praksis og forskningsområde. Der er kommet mange forgreninger af filosofi med børn med tilhørende modeller, men alle grene har grundlæggende fællestræk; at det filosofiske arbejde starter med et afsæt i en undring, hvor man søger svar vha. spørgsmål og tænkningen i et dialogisk undersøgelsesfællesskab (Nabe-Nielsen, 2019). I arbejdet med filosofi med børn indtager læreren rollen som facilitator. Der stilles hermed høje krav til lærerens tilgang til samtalen, da man på den ene

side må stille sig uvidende og forundret over temaet for at indgå i samtalen med samme nysgerrighed, og samtidig er læreren den, som har et formål for samtalen og undervisningen. Læreren har således ansvar for at føre undersøgelsen og samtalen videre (ibid.) vha. indholdsmæssigt åbne og opfølgende spørgsmål (Schaffalitzky, 2020)

Børresen og Persson, som arbejder med filosofi i skolen i Norge, problematiserer, at lærere mangler en opskrift, som samtaler i klasserummet skal følge. Der er i dag et markant fokus på, at lærerne skal udføre dialogisk undervisning, men i mindre grad hvordan samtalen helt konkret kan organiseres og gennemføres. Denne struktur (se [bilag 2](#) som eks.) findes i filosofi med børn (Børresen & Persson, 2018).

3. Metode

I det følgende afsnit præsenteres en læsevejledning, som bidrager til et overblik af projektet, herefter projektets videnskabsteoretiske ståsted, for dernæst at præsentere projektets kvalitative undersøgelsesdesign.

3.1 Læsevejledning

Udgangspunktet for mit projekt er at undersøge, om filosofi med børn har potentiale i matematikundervisning, særligt ift. til lærernes organisering af dialog i matematik. Hermed vil jeg overordnet undersøge potentialer og udfordringer ved brugen af filosofi med børn i matematik. Jeg har valgt, at jeg i projektet fremadrettet vil anvende forkortelsen *PwC*, som i Danmark bruges som international standard for forkortelse af filosofi med børn. I projektets første del vil jeg redegøre for og begrunde valg af metode, herunder undersøgelsesdesign. Jeg vil løbende forholde mig kritisk til denne metode, hvor jeg ved afslutningen af projektet vil diskutere min metodekritik, og hvorledes mine resultater er overførbare.

I anden del af projektet vil jeg præsentere udvalgt forskning af *PwC* i matematik, som bliver brugt til at underbygge mine empiriske fund. Dernæst uddybes mine teoretiske perspektiver, herunder inddrages Robin Alexander til en afgrænsning af, hvad der i projektet forstås ved dialog, og yderligere anvendes Edmund Husserl og Hans-George Gadamer til at forstå, hvorfor filosofi er relevant. Derudover præsenteres teoretiske begreber indenfor matematikdidaktik,

herunder opgaveparadigmet, Guy Brousseaus didaktiske kontrakt, Richard Skemps begreber om matematisk forståelse, David Tall & Shlomo Vinnars begrebsbilleder, Anna Sfards begrebsproces samt Maria Kirstine Østergaards forskning om negative beliefs om matematik.

I tredje del analyseres mine empiriske fund med afsæt i min præsenterede teori samt international forskning om PwC. I analysens første del vil jeg hypoteseafprøve, om PwC har sin berettigelse i matematikfaget i grundskolen ud fra en dokumentanalyse af fagformål og undervisningsvejledning. I analysens anden del vil jeg analysere og fortolke to lærerinterviews ud fra de identificerede tematikker.

Ved fjerde del af projektet vil jeg diskutere mine analysefund, herunder en afvejning af fordele og ulemper ved brugen af PwC, som afsluttende vil munde ud i en konklusion, som danner grundlag for en perspektivering til PwC i matematikfaget.

3.2 Videnskabsteoretisk tilgang

Projektet er baseret på et kvalitativt undersøgelsesdesign, hvor empirien vil bestå af en dokumentanalyse af udvalgte nedslag i faghæftet for matematik og to lærerinterviews. Formålet med projektet er at bidrage til en kvalificering af matematiklærernes undervisning, hvorfor målgruppen er lærerne. Jeg har ved udarbejdelsen af mine interviews anlagt et fænomenologisk perspektiv, således at jeg forholder mig til sociale fænomener ud fra informanternes perspektiver samt oplevelser af virkeligheden. Dette som følge af en antagelse af, at virkeligheden ikke kan erkendes uafhængigt af mennesket (Brinkmann & Tanggaard, 2015). Til fortolkningen af mine analyser, både dokument- og interviewanalysen, anvendes en hermeneutisk fortolkning, hvor der vil være en vekselvirkning mellem, at delelementer forsøges forstået ud fra helheden og helheden forsøges forstået ud fra delelementer (Frederiksen & Beedholm, 2016). Jeg er hermed bevidst om min position som fortolkende subjekt, og min dokumentanalyse skal tjene det formål at bringe elementer af min foreløbig forforståelse af virkeligheden i spil – hypoteseafprøvning – for så efterfølgende at kvalificere min sammensatte forforståelse til mine efterfølgende analyse af mine interviews (ibid.).

3.3 Undersøgelsesdesign

I det følgende afsnit præsenteres projektets kvalitative tilgang til indsamling og analyse af em-piri, som består af en dokumentanalyse samt to lærerinterviews.

3.3.1 Dokumentanalyse

Analysen har til formål at klarlægge om matematikfaget i grundskolen er forenelig med meto-derne fra PwC og dermed har sin berettigelse i faget, herunder med et særligt fokus på dialogisk undervisning i matematik. Dermed ønsker jeg at legitimere, om min problemformulering er be-rettiget til at tale om potentialer ved brugen af PwC i grundskolens matematikfag i Danmark. Her er der udvalgt nedslag i faghæftet for matematik, herunder 'Fagets formål' samt 'Undervis-ningsvejledning'. Jeg har til min analyse udarbejdet et undersøgelsesspørgsmål: *Kan PwC sam-menkobles med styringsdokumentet; fagformål og undervisningsvejledning for matematikfaget i grundskolen, og i så fald, hvorledes/hvorledes ikke?*

Jeg vil i min analyse anvende en hypotetisk-deduktiv analysemetode (Brinkmann & Tanggaard, 2015). Den deduktive tilgang vil bygge på forskning og teorier fra PwC. Jeg har forinden analy-sen opstillet en hypotese om, at der er en sammenhæng mellem styringsdokumentets beskri-velser af dialogisk undervisning, herunder undersøgende matematikundervisning, og PwC. Hermed har jeg en hypotese om, at matematikundervisningen allerede har indlejret elementer, som er sammenfaldende med teorien fra PwC, og som kan ligge til grund for udvikling af PwC i matematik i Danmark. Analysen vil bevæge sig på ordniveau, og jeg vil bygge min analyse på variable som eks. 'dialog' og 'samtale'.

3.3.2 Interview

Jeg ønsker at belyse min problemformulering ud fra et lærerperspektiv. Derfor har jeg valgt at udarbejde interviewguides (se [bilag 3](#)), som skal undersøge lærernes oplevelsesverden for at finde frem til en forståelse af lærernes oplevelser ved brugen af PwC i matematik (Kvale & Brinkmann, 2015). Til at afsøge og rekruttere informanter har jeg opsøgt projektet 'Filosofi i Skolen' på SDU for at finde frem til projekter, hvor man bruger PwC i matematik. Dog findes denne form for projekter ikke i Danmark, hvilket bliver uddybet i næste afsnit. Jeg har derfor kontaktet netværksgrupper på Facebook for hhv. matematiklærere og en netværksgruppe for

udøvere af PwC, for at finde frem til lærere, som anvender PwC i matematik. Det er lykket mig at finde et enkelt tilfælde, og jeg fik lov til at interviewe denne lærer om hans oplevelser af brugen. Jeg ønskede at finde flere af samme type informanter, men da min undersøgelse udspringer af et nicheområde, har jeg supplerende valgt at tage kontakt til en folkeskolelærer, som bruger PwC i sin religionsundervisning, men ikke i sin matematikundervisning. Jeg har dertil udviklet et undervisningsforløb på fire lektioner til hendes 6. klasse (se [bilag 4](#)), som hun kunne udføre i matematik, for herefter at interviewe hende om hendes oplevelse af PwC i matematik. Dette er for at blive klogere på, hvordan hun oplever at parallelindføre sin viden om PwC fra religionsfagets didaktik til matematik, samt hvilke potentialer og udfordringer hun oplever ved indføringen. Mine interviews er semistrukturerede, og jeg har valgt at organisere begge mine interviews i to hovedtemaer: 'Lærerens oplevelse af brugen af PwC' og 'Udfordringer ved brugen af PwC'. Jeg har dog valgt at lave to forskellige interviewguides, da jeg er interesseret i hhv. lærerens erfaringer med PwC i matematik samt lærerens oplevelse af afprøvning af PwC i matematik.

Min analyse af mine interviews vil blive foretaget efter en nærlæsning af transskriptionen, hvor der bliver foretaget en meningskodning af interessante perspektiver. Herunder vil der blive foretaget en systematisk farvekodning ud fra identificerede undertemaerne, som vil føre til en meningskondensering, som belyser hvilke potentialer og udfordringer, der findes i indføringen af PwC i matematik. Dette danner grundlag for en afsluttende hermeneutisk meningsfortolkning (Glasdam, 2016).

4. Forskningsoversigt

Hensigten med dette afsnit er at belyse, hvilken forskning der findes om PwC i matematik. I Danmark har SDU etableret et forskningsprojekt i 2017, *Filosofi i skolen*, som har til formål at forske, udvikle og efteruddanne i filosofisk dialog, herunder PwC. Projektet rummer flere forskelligartede delprojekter, bl.a. har de været optaget af 'filosofisk dialog og naturfag' (Filosofi i skolen, 2021). Jeg har taget kontakt til projektet og spurgt ind til, om de har haft nogen delprojekter med filosofi og matematik, hvortil de måtte svare nej og at projekterne afhang af de fonde, som støttede projektet. Det kunne hermed tyde på, at der er et hul i forskningen indenfor PwC og matematikfaget, hvilket min søgning bekræfter, da mine fund er begrænsede. Jeg har ifm.

min søgning haft kontakt med Lærke Groth, som har skrevet speciale i filosofi med børn, og som har sendt mig materiale om PwC i matematik. Jeg har kigget ind i referencer og litteraturhenvisninger (sneboldeffekten), brugt søgelog på Google Scholar, Absalons biblioteks søgemaskine, Folkeskolen.dk samt UC Viden.

4.1 International forskning

Som nævnt i introduktionen er der internationalt kommet en større interesse for forskning indenfor feltet PwC – særligt britiske studier, men også Sverige og Norge, arbejder på at fremme filosofien i grundskolen (Groth, 2014; Børresen & Persson, 2018). Projektet vil her præsentere resultaterne fra et større interventionsstudie, som blev etableret i 2013 af EEF i et samarbejde mellem SAPERE og Durham University. Det primære mål var at vurdere om et år med ca. 1 times P4C undervisning pr. uge, for elever på 4. og 5. årgang, kunne føre til højere akademisk tilegnelse i matematik, læsning og skrivning. Derudover ville projektet vurdere, om P4C havde en indvirkning på elevernes kognitive evner. Projektet spredte sig over 48 skoler på 3159 elever, hvor eleverne blev inddelt i forsøgs- og kontrolgrupper. Evalueringen af interventionen fandt tegn på, at P4C havde en positiv indflydelse på elevernes fremskridt i Key Stage 2 i læsning og matematik svarende til ca. to mdrs. ekstra fremskridt (Gorard et al., 2015). Derudover rapporterede både lærere og elever ændret adfærd. Lærere indberettede, at de oplevede positive indvirkninger på elevernes adfærd, heriblandt at de fagligt svage og stille elever fik tillid til at deltage i undervisningen (Gorard et al., 2017). Feedback både fra lærere og elever antyder en gavnlig virkning på flere områder, såsom elevernes tillid til at tale i forsamlinger, tålmodighed, at elever lærte at lytte til hinanden, et forbedret klasserumsengagement samt gavnlig indvirkning på elevernes selvværd (Gorard et al., 2015).

Endv. præsenteres et forskningsprojekt fra 2000, hvor man har forsøgt at forstå udviklingen af affektive faktorer, heriblandt elevers matematikangst, forståelse af dem selv og deres følelse af kontrol blandt elever, når der blev eksperimenteret med filosofisk dialog i matematik (Lafortune et al., 2003). Eksperimentet blev udført på skoler i Quebec med 211 elever i aldersgruppen 9-12 år fra oktober til maj. Eleverne var inddelt i 5 forsøgs- og 5 kontrolgrupper. Ved evalueringen fandt de, både i deres kvantitative og kvalitative resultater, indikationer på, at denne filosofiske tilgang hjalp eleverne med at undgå at udvikle negative holdninger til matematik samt havde en stabiliserende effekt på dem. De kvantitative resultater viser en signifikant

forskel i udviklingen af elevernes følelse af kontrol i matematik ved slutningen af skoleåret. Efter eksperimentet følte eleverne, at de havde bedre kontrol over deres læring, de fik en bedre forståelse samt adgang til at forstå betydningen. De så i deres kvalitative data, at eleverne var bedre til at beskrive deres strategier, lagde mindre vægt på instrumentelle øvelser, og de blev mere bevidste om behovet for at koncentrere sig om problemløsning, og dermed reducerede deres hastighed (ibid.)

5. Teori

I følgende afsnit vil først indgå en beskrivelse af, hvad der i projektet forstås ved dialogisk undervisning, samt hvad der forstås ved en traditionel klasserumssamtale i matematik med IRE-struktur. Dernæst vil der blive gennemgået filosofers teoretiske forståelser af, hvorfor filosofi er relevant i undervisningssammenhæng. Til slut vil afsnittet præsentere de anvendte matematikdidaktiske begreber, som er blevet identificeret som undertemaer i min granskning på tværs af transskriptionerne.

5.1 Dialogisk undervisning

Robin Alexander (2017) har udviklet en teoretisk ramme for dialogisk undervisning ud fra sin syntese af forskning indenfor feltet (Fra: Neergaard et al., 2019). Denne ramme består bl.a. af 5 kriterier, som undervisningen skal overholde, for at denne anses som dialogisk. De 5 kriterier indebærer, at den er *fælles*, så elever og lærere lærer af og med hinanden. Den skal være *gensidig*, hvor lærer og elever lytter og forholder sig til hinanden. Den skal være *støttende*, så man kan udtrykke sig frit og hjælpe hinanden til at opnå nye forståelser. Den skal være *kumulativ*, hvor elever og lærere bygger oven på hinandens ideer, kæder sammen og supplerer, bl.a. gennem metarefleksion. Slutteligt skal den skal være *måltrettet*, hvilket indebærer en åben og autentisk karakter for samtalen, men med et læringsmål for øje (ibid.). PwC har de første krav indlejret i sin metode, men må i undervisningssammenhæng også have en måltrettethed for at kunne legitimeres som dialogisk undervisning. I indledningen af projektet præsenteres Alrø og Skovsmoses begrebs GHLT – gæt hvad læreren tænker – som er deres begreb for et IRE-kommunikationsmønster; læreren initierer, eleven responderer og læreren evaluerer, og som de oplever som det problematiske og gældende interaktionsmønster i den traditionelle matematikundervisning (Alrø & Skovsmose, 2006). Dette kommunikationsmønster kan ikke

defineres som en dialog ift. Alexanders kriterier, dog er det stadig det mest dominerende interaktionsmønster i typisk klasserumspraksis. Dette på trods af, at forskningen er massiv indenfor området og bekræfter, at IRE bør ophøre som primær kommunikationsform (Neergaard et al., 2019). Alexander (2015) mener ikke, at der er behov for mere forskning indenfor feltet, men at man i stedet skal rette opmærksomheden mod indsatser, som fører til faktiske forandringer (Fra: Neergaard et al., 2019).

5.2 Filosofi

Edmund Husserl var tysk filosof (1859-1938) og mente, at mennesket er nysgerrigt og undersøgende væsen af natur, der søger at skabe mening og sammenhæng (Fra: Rydahl & Troelsen, 2009). Iflg. Husserls teori kan systematisk brug af filosofi være med til at udvide og nuancere menneskets livsverden og hermed hjælpe til at skabe mening i den enkeltes livsverden. Husserls teori giver endv. en forklaring på, hvordan filosofi og pædagogik tilsammen, som metoden PwC, kan bringe elevernes hjemverden (livsverden) i spil, da eleven møder en fremmedverden i skolen i form af lærerens viden og det faglige stof. Hermed skal undervisning kunne skabe en syntese af elevernes hjemverden og skolens fremmedverden, og dermed en ny hjemverden for eleven, hvor eleven har fået et udvidet og nuanceret syn på sin livsverden (Rydahl, 2012).

Hans-Georg Gadamer var også tysk filosof (1900-2002) og fremhævede vigtigheden af, at undervisning får skabt nye fordomme (forståelseshorisonter) for eleverne, end dem de mødte til undervisning med (deres hjemverden) (Fra: Rydahl & Troelsen, 2009). Dette er nødvendigt, for ellers vil elevernes fordomme blokere for læringen, og udviklingen af den nye hjemverden vil ikke finde sted (Rydahl, 2012). Dermed kan PwC bidrage til at identificere elevernes fordomme ved at tage udgangspunkt i deres livsverden og gennem dialektikken få eleverne til at nuancere og udvide deres fordomme, så eleverne opnår læring i undervisningen.

5.3 Opgaveparadigmet og den didaktiske kontrakt

Ved indledningen af dette projekt blev opgaveparadigmet introduceret. Indenfor dette paradigme forstås matematik som et redskab til beregning, og matematik reduceres til et fag, der består af et sæt af regler. Denne forståelse kaldes også for en skema- eller algoritmeorienteret tilgang (Østergaard, 2017). Det involverer at se matematik som et sæt af procedurer, der skal

følges for at finde det eneste rigtige svar (ibid). I denne form for undervisning er der implicitte gensidige forventninger til roller og det didaktiske spil mellem elever og lærer i det didaktiske miljø, som i enhver form for institutionaliseret uddannelsessystem (Blomhøj & Højgaard, 2011). Disse gensidige forventninger kaldes af Guy Brousseau (1997) for den didaktiske kontrakt (Fra: Winsløw, 2006). Kontrakten bliver ofte først tydelig, når der sker et brud på de uskrevne regler, og læreren arrangerer det didaktiske miljø anderledes end den "traditionelle" didaktiske kontrakt om undervisning (ibid).

5.4 Beliefs om matematik

Beliefs kan beskrives som den linse, vi ser igennem, når vi fortolker verden, og iflg. Jankvist (2015) er der fire dimensioner af beliefs i matematik (Fra: Østergaard, 2017). Der er beliefs om matematikuddannelse, om selvet, om den sociale kontekst, og om matematik, som disciplin (se model i [bilag 5](#)). Alle fire dimensioner bliver påvirket af lærerens måde at undervise i matematik på, og det vil bl.a. påvirke, hvordan eleverne ser matematikkens natur. Det betyder, at hvis læreren underviser med en skemaorienteret tilgang, da vil det influere på hele elevens beliefs-system. Maria Kirstine Østergaard, som forsker i matematikangst, er særligt interesseret i sammenhængen mellem negative beliefs om matematik, negative oplevelser i faget og eksterne påvirkninger. Hun har opstillet en model (se [bilag 6](#)), som viser, hvordan ekstern påvirkning, som en algoritmeorienteret tilgang til undervisning påvirker negative beliefs om matematik og selvet (Østergaard, 2017). Her kan eleven tænke matematik som noget, der kræver evner, er tegn på intelligens, og matematik handler om at finde det rigtige resultat hurtigt. Det giver en depressiv adfærd, hvor man prøver at undgå matematik, man undskylder med, at matematik ikke er vigtigt, man frygter at virke uduelig og eleven mangler koncentration i faget. Det resulterer i en dominoeffekt startende med manglende matematiske kompetencer, som skaber dårlige resultater, som resulterer i negative reaktioner på matematiske erfaringer på baggrund af dårlige erfaringer, som forstærker de negative beliefs om matematik og selvet. Østergaard peger på, at der skal være fokus på beliefs om matematik, som disciplin i matematikundervisning, hvor eleverne forstår relevansen og anvendelsen af matematik, så der skabes en forbindelse til 'den virkelige verden', for at skabe en ændring i elevernes beliefs system og den negative selvforstærkende cyklus jf. Østergaards model (ibid.).

5.5 Matematisk forståelse

Matematisk forståelse inddeles af Richard Skemp (1976) i to kategorier: En relationel- og en instrumental forståelse. Den relationelle forståelse er elevernes forståelse af, hvilke metoder de skal bruge i en given opgave eller problemstilling, men også hvorfor. Eleverne forstår at relatere metoden til problemet, og de kan videreføre den tillærte metode til nye problemer. Den instrumentelle forståelse er elevens genkendelse af, hvilke metoder, herunder procedure, som virker på hvilke problemer, men uden at vide hvorfor. Den kræver indlæring af flere regler, da de tillærte metoder ikke nødvendigvis er direkte overførbare til et nyt sæt af problemer. Belønningen i den instrumentelle forståelse er hurtigere og nemmere at få, hvis man regner de rigtige svar ud fra proceduren, hvor det tager tid at opbygge en relationelle forståelse. Den relationelle forståelse giver dog mulighed for at huske metoderne bedre, da man forstår dem og kan bruge dem i flere sammenhænge. Skemp forklarer, at man i den relationelle forståelse lærer matematik som en organisme; matematikken bliver en del af en selv, og det bliver nemmere at udforske nye områder. Skemp mener hermed, at vi skal fordre til, at eleverne får en relationel frem for den instrumentale forståelse, der er tradition for i matematikundervisningen (Skemp, 1976).

5.6 Begrebsbilleder og -proces

David Tall og Shlomo Vinner (1981) har udviklet begrebet concept images, på dansk begrebsbilleder. Begrebet betegner alt det, som eleverne associerer med et given matematisk begreb. Det kan være *"Følelser, oplevelser, erfaringer, mentale billeder, egenskaber, repræsentationer, processer, objekter, kognitive skemaer og relationer til andre begreber"* (Blomhøj, 2016, s. 75). Eleverne fremkalder begrebsbillederne i arbejdet med begrebet i matematik, og der kan her være en modstrid mellem begrebsbillederne og begrebet, selvom eleven ikke oplever det som en konflikt eller forstyrrende (ibid). Dette kan være et problem – særligt i begrebsdannelseprocessen, der beskrives af Anna Sfard (1991) som en proces i tre faser, hvor man i den sidste fase skal reificere begrebet og gøre det til et objekt, der kan forbindes med nye begreber og bruges i højereordens processer (Sfard, 1991). Eleven og læreren bliver hermed nødt til at blive bevidst om denne kognitive konflikt for, at eleven kan nå til reificeringsfasen af begrebet. Forskning peger på, at dialog er en forudsætning for, at læreren kan få en indsigt i elevernes begrebsforståelse, og hvordan den udvikler sig undervejs (Blomhøj, 2016).

6. Analyse

I det følgende afsnit præsenteres projektets analyse. Den første del af analysen består af en tekstnær dokumentanalyse af udvalgte nedslag i faghæftet. Denne analyse skal som nævnt kvalificere mine forforståelser til andel del; den efterfølgende analyse af de to lærerinterviews.

6.1 Dokumentanalyse

I dette afsnit analyseres om PwC har sin berettigelse i matematikfaget i grundskolen. Der startes med en analyse af fagformål for herefter at undersøge udvalgte nedslag i undervisningsvejledningen, herunder *Sproglig udvikling: at basere undervisning på samtale*, og *Om at gennemføre matematikundervisning*. De udvalgte nedslag er udvalgt på baggrund af en ordsøgning i dokumentet på 'samtale' og 'dialog'.

6.1.1 Fagformål

I fagformålet fremgår det, at eleverne *skal udvikle kompetencer, og opnå færdigheder og viden således at de kan begå sig hensigtsmæssigt i matematikrelaterede situationer i deres aktuelle og fremtidige daglig-, fritids-, uddannelses-, arbejds- og samfundsliv* (UVM, 2019, s. 4). Ud fra de præsenterede resultater af Gorard et al.'s studie (2015) tyder det på, at elever bliver bedre til matematiske færdigheder vha. PwC. I PwC er baggrunden for den filosofiske dialog, at læreren tager udgangspunkt i elevernes erfaringer og oplevelse af mødet med verden. Dette gøres for åbne for elevernes hjemverden, da matematikfaget repræsenterer en fremmedverden, hvor læreren skal skabe en syntese mellem disse for at skabe en ny-hjemverden jf. Husserl. Dette er nødvendigt, da elevernes fordomme eller beliefs om matematikfaget ikke må blokere for læringen. Matematik skal i stedet opfattes som meningsfuld, jf. Gadamer, og bruges aktivt i elevernes fremtidige virke iflg. fagformålet. Hermed kan PwC være med til at skabe en forståelse for, hvordan og hvorfor de matematiske kompetencer samt de opnåede færdigheder kan bruges i matematikrelaterede situationer.

I stk. 2 står der: *Elevernes læring skal baseres på, at de selvstændigt og gennem dialog og samarbejde med andre kan erfare, at matematik fordrer og fremmer kreativ virksomhed, og at matematik rummer redskaber til problemløsning, argumentation og kommunikation* (UVM, 2019, s. 4). Det er hermed gjort tydeligt, at matematikundervisningen skal basere sig på dialog, som

PwC kan give en struktur for, jf. Børresen & Persson (2018). Matematik skal fordre og fremme kreativ virksomhed, som taler ind i at vække eleveres nysgerrighed og undren, hvilket er udgangspunktet for PwC iflg. Nabe-Nielsen (2019). Derudover viser forskning (Gorard et al., 2015), at elever bliver bedre til at argumentere og kommunikere, som der lægges vægt på iflg. Fagformålets stk. 2.

Iflg. stk. 3 skal *Faget matematik (...) medvirke til, at eleverne oplever og erkender matematikkens rolle i en historisk, kulturel og samfundsmæssig sammenhæng, og at eleverne kan forholde sig vurderende til matematikkens anvendelse med henblik på at tage ansvar og øve indflydelse i et demokratisk fællesskab* (UVM, 2019, s. 4). Erkendelse af matematikkens rolle er hermed essentiel for matematikfaget. Dette bør ske gennem dialog, jf. stk. 2. Her kan PwC, som arbejder med at skabe erkendelse, være med til at understøtte fagformålet. Endv. er PwC som udgangspunkt et demokratisk undersøgelsesfællesskab, og iflg. forskning (Gorard et al. 2017; Lafortune et al. 2003) skaber PwC mulighed for, at eleverne tager ansvar for både fællesskabet og egen læring.

6.1.2 Undervisningsvejledning i faghæftet

Under, *at basere undervisning på samtale*, bliver lærerrollen i samtalen uddybet (UVM, 2019, s. 110). Her minder lærerens tilgang og rolle om facilitatorrollen fra PwC, hvor læreren indgår i samtalen med eleverne, og læreren stiller spørgsmål, som får eleverne til at betragte problemstillingerne fra forskellige perspektiver. Afsnittet uddyber yderligere, hvordan matematikundervisning skal bygge på en åbenhed, hvor klassen *diskuterer forskellige mulige måder at løse problemet på* (UVM, 2019, s. 110). Denne åbenhed finder man i dialogen i PwC, hvor undersøgelsesfællesskabet bygger på det ufærdige, man prøver sig frem, og hvor man gensidigt og kumulativt argumenterer for og imod hinandens påstande (Børresen & Persson, 2018).

Under *at gennemføre matematikundervisning* bliver der gjort opmærksom på udviklingen af fagformålet fra at opøve færdigheder til, at man i dag skal udvikle kompetencer. Der er dermed sket et paradigmeskifte, hvor man i undervisningsvejledningen er opmærksom på, at det er nødvendigt, at vores matematikundervisning i dag har rettet fokus mod 3 specifikke krav til undervisning: At den er rettet mod *forståelse*, omfatter *undersøgende arbejde*, og den foregår igennem *samtale*. I det undersøgende arbejde arbejdes der med 3 faser: Iscenesættelse, aktivitet og opsamling. Under iscenesættelsen skal læreren *præsentere og motivere en undersøgende aktivitet, sådan at eleverne opfatter den som meningsfuld* (UVM, 2019, s. 96). Da undervisningen

også skal basere sig på dialog, som ikke er af formidlende karakter, da kunne PwC være et bud på en struktur, som kan skabe nysgerrighed, og som samtidig bliver opfattet som vedkommende, da den tager udgangspunkt i elevernes hjemverden. Derudover skal klassen under opsamlingen *reflektere over de opdagelser og tanker, de forskellige elever har gjort sig gennem det undersøgende arbejde* (UVM, 2019, s. 96), hvilket PwC ligeledes kan give en struktur for gennem dialog.

De 3 krav spiller sammen, hvor eleverne skal have en forståelse af matematikundervisning gennem samtale og undersøgende matematik. Det er hermed vigtigt, at man i undervisningen får skabt rum og tid for dialogen, og den ikke bliver underprioriteret, som man ser en tendens til, at den bliver i Arne Mogensens studie af 50 matematikklasser (Mogensen, 2011). I undervisningsvejledningen er der tre eksempler på dialog. Denne konkretisering af eksempler er ikke fundet i andre af grundskolens faghæfter, og det kan tyde på, at der er en særlig udfordring med dialogen i matematik. I et af eksemplerne udtaler en lærer: *Udfordringen for mig består bl.a. i, at jeg på den ene side gerne vil bygge på elevernes input, men på den anden side også gerne vil have eleverne til at få øjnene op for nogle bestemte pointer* (UVM, 2019, s. 99). Denne kompleksitet kan muligvis løses ved brugen af PwC, hvor man netop bruger elevernes input til at stille eks. nysgerrige og opklarende spørgsmål, som skal få eleverne til at erkende bestemte pointer.

PwC er dog ikke løsningen i alle lektioner og alle aspekter af undervisningen: *Nogle elementer kræver mere formidlende tilgange til undervisningen* (UVM, 2019, s. 97). Hermed bør PwC, lige såvel som det undersøgende arbejde, ikke udføres i alle matematiktimer; der skal være en balance mellem formidling og dialog.

6.2 Analyse af interviews

I følgende afsnit præsenteres analysen af mine interviews, som er opdelt i tre temaer: *Det alt-dominerende opgaveparadigme, Potentialer og Udfordringer*. Hertil er disse temaer inddelt i undertemaer, hvor der er valgt at blande de to informanters beskrivelser og oplevelser indenfor hver af disse temaer. Den ene informant kaldes Peter. Han er cand.mag. i filosofi samt nyuddannet lærer. Peter har syv måneders undervisningserfaringer med PwC i matematik. Den anden informant kaldes Line, som tillige er nyuddannet lærer fra juni 2020. Begge lærere tager udgangspunkt i undervisning i en 6. klasse. De anvendte citaters fulde længde kan ses i [bilag 7](#).

6.2.2 Det altdominerende opgaveparadigme

Brud på den didaktiske kontrakt

I dette afsnit vil projektet belyse det første tema, som var en gennemgående problematik i begge interviews. Her vises, hvordan begge lærere beskriver, at de har oplevet bruddet med den didaktiske kontrakt, jf. teorien fra Brousseau, ved at indføre PwC i deres undervisning.

Peter: *Men jeg laver meget sjældent filosofilektioner, og det gør jeg ikke, fordi eleverne faktisk har svært ved at se... jeg har prøvet klasser, hvor de SAGTENS kan se meningen med det, men nu har jeg bare tilfældigvis en klasse (...) som godt kan lide den lidt mere gammeldags matematik (griner), og jeg har bare måtte vænne mig til det med langsomt at overbevise dem.*

I interviewet beskriver Peter, hvordan han er stoppet med at planlægge filosofilektioner i matematik med metafysiske spørgsmål, men han bruger PwC i kraft af sine spørgeteknikker. Peter fortæller, at hans elever gerne vil blive ved med at lave *den lidt mere gammeldags matematik*, som kan tyde på, at elevernes beliefs om matematik ligger indenfor opgaveparadigmet. Denne forståelse ses flere steder i interviewet med Peter, bl.a.: (...) *eleverne har direkte udtrykt, at de ikke opfattede det som matematik... altså underforstået, at det var ikke relevant, det var ikke vigtigt at lære, altså de har efterspurgt og er blevet glade for bare at have grundbogen*. Peter har hermed valgt af tage udgangspunkt i sine elevers beliefs om matematik, som omfatter at arbejde med opgaver fra grundbogen, for så herefter at udvikle gradvist på deres opfattelse af faget, da han oplevede, at bruddet fyldte for meget for eleverne, og det var for stor en konflikt i klasserummet. Eleverne har ikke kunnet se meningen med PwC i matematik, da matematik for dem er opgaveløsning i grundbogen, hvor der er rigtige og forkerte svar. Tilsvarende fænomen ses hos Line:

Line: *Sådan et fag som matematik har dialog ikke fyldt ret meget. Det er ligesom der i matematik, det er fakta, vi kan ikke diskutere at $2+2 = 4$, for selvfølgelig er $2+2 = 4$, og det er også ligesom om, at eleverne har en forventning om, at vi ikke skal diskutere det, for der er måske en måde eller måske to måder, at gøre det på, men så er det DET, vi skal, vi skal ikke diskutere, hvordan man skal gøre ting.*

Line fortæller her om sin oplevelse af elevernes beliefs om matematik, som også kan beskrives indenfor opgaveparadigmet, hvor dialogen ikke fylder pga. forestillingen om, at facit og procedure ikke er til diskussion. Line beskriver ligeledes Alrø og Skovsmoses begreb GHLT i praksis: (...) *jeg prøver virkelig at undgå det der gæt hvad læreren tænker (...) Men jeg tror bare stadigvæk at de er så vant til, gæt hvad læreren tænker.* Denne problematiske GHLT-form bliver omdrejningspunktet for, at eleverne bliver fastlåst i at skulle afsøge et bestemt svar, som læreren tænker, og hermed at eleverne bliver i opgaveparadigmet med fokus på det korrekte facit. Selvom Line fortæller i interviewet, at hun eksplicit har forklaret sine forventninger til samtalen for eleverne, er den didaktiske kontrakt om samtalsens IRE-form, iflg. Lines oplevelse, indlejret i elevernes måde at tænke undervisning, så den filosofiske samtale opleves som et brud på kontrakten.

Den problematiske IRE

I dette afsnit vil projektet yderligere belyse Lines refleksioner vedr. IRE-samtalen i matematik, og hvordan hun ser det som problematisk:

Line: *Jeg prøver virkelig meget at undgå den der IRE... ikke desto mindre, så er det bare ret ofte det der sker (...) det bare så meget nemmere, for når eleverne stiller et spørgsmål, eller man stiller et spørgsmål, det kommer nærmest sådan som en refleks, man skal nærmest gøre det modsatte. (...) de har bare en forventning om, at jeg svarer på deres spørgsmål, jeg stiller dem ikke et nyt. Så jeg kan godt mærke, at det kræver mere af mig, at jeg ikke svarer, men jeg stiller et nyt spørgsmål, når de stiller et spørgsmål.*

Line uddyber i interviewet, at hun ikke synes, at IRE er dialog eller *fed* undervisning, som hun beskriver det, men alligevel opstår formen som en refleks i undervisningen bl.a. pga. elevernes forventninger. Vi taler undervejs om den pressede hverdag for en lærer, heriblandt problemet med manglende forberedelsestid. Hertil siger hun: (...) *hvis jeg er lidt presset, så forfalder jeg nok til det trykke, og det jeg ved virker kortsigtet.* Line beskriver hermed problematikken som en kombination af den pressede hverdag og elevernes forventninger. Faciliteringen af en dialog, jf. Alexanders kriterier (2017), synes krævende for Line i matematikundervisningen, men ikke i hendes andre fag; dansk og kristendom: (...) *jeg ved ikke, om det er fordi, at dialogen er en mere naturlig del af de fag end det har været i matematik.* Det virker hermed til, at der er et særligt

problem med dialogen i matematik ift. andre fag, som projektet indledningsvis peger på, og som dokumentanalysens fund indikerer.

Eleverne HADER matematik

Line peger på en større udfordring ved matematik, som hun oplevede eleverne fik italesat ved den filosofiske dialog: *(...) da jeg spurgte dem, hvad så med en verden uden matematik, hvordan tænker I så, at det ville være: Ahr det ville bare være så fedt (lavede sin stemme om), altså de hader matematik stort set alle sammen.* Det indikerer hermed, at eleverne har et negativ beliefs system om matematik, jf. Østergaard (2017), hvor en elev udtaler sin negative reaktion på matematik. Dette kan bindes sammen med Lines oplevelse af elevernes frygt for at fejle i klasserummet: *(...) frygten for at sige noget dumt eller frygten for at sige noget forkert sidder bare hos rigtig mange af dem, og så er det nemmere bare at tie stille.* I interviewet beskriver Line, hvordan den filosofiske dialog bliver en udfordring at gennemføre, da eleverne er bange for at sige noget dumt i matematik. Lignende forhold ses i interviewet med Peter, som beskriver at hans elever oplever faget, som et fag: *hvor at det ofte er enten eller for mange elever, og eleverne mgl. selv-tillid i faget.* Det taler ind i Østergaards model for den selvforstærkende cyklus, hvor eleverne er blevet undervist i en tilgang indenfor opgaveparadigmet, som giver dem en opfattelse af, at der er kun ét rigtig svar, som giver dem en depressiv adfærd, hvor de ikke tør deltage og udvikler negative reaktioner på matematik, som virker selvforstærkende på deres beliefs system. Forskning udført af Lafortune et al, 2003, peger dog på, at PwC muligvis kan hjælpe eleverne til at undgå at udvikle de negative reaktioner på matemaik, og PwC kan muligvis være den eksterne påvirkning, der skal til for at ændre elevernes beliefs system. Line forklarer yderligere: *De synes bare, at faget matematik, og der hvor de bruger matematik i deres liv, det er to vidt forskellige ting. Og jeg tror filosofi med børn kan være med til at sørge for, at det de ser som matematik i anvendelse, det de bruger, og faget matematik kunne nærme sig hinanden.* Line får hermed beskrevet, hvordan hun oplever, at en af fordelene ved PwC er, at det kan være med til at skabe den kobling, som hun ser sine elever mangle mellem matematik i anvendelse og faget matematik. Dette taler ind i Kennedys (2012) og Husserls pointe om, hvordan PwC og filosofi kan udfylde gabet mellem matematisk praksis og verdenen af hverdagens ræsonnementer og opfattelser, og det lykkedes også Line i løbet af de fire lektioner at skabe denne kobling i den filosofiske dialog: *(...) så sagde jeg til dem, prøv at forestil jer en verden uden matematik, så kom*

de ligesom frem til, at de brugte faktisk matematik rigtig meget i deres hverdag, og de kunne også godt se, at det var meget meget nyttigt.

6.2.3 Potentialer

Udover det indtil nu nævnte potentiale vedr. opgøret med IRE-kommunikationsmønsteret og negative beliefs om matematik, er der identificeret tre potentialer, som nu vil blive præsenteret enkeltvis.

Dialog til at fremme kritisk tænkning og verbal kommunikation

I interviewet blev der spurgt ind til, hvorfor Peter stadig brugte PwC, når eleverne gav udtryk for, at de hellere ville *den gammeldags matematik*. Endv. ytrer Peter undervejs, at grundbogen, Kolorit, er en god grundbog, der indeholder nok læring til eleverne.

Peter svarer: *Det gør jeg egentlig, fordi jeg føler, at jeg sidder og snakker med en anden reflekteret voksen, når de får de spørgsmål, fordi jeg giver dem mulighed for at tage ejerskab og forklare og eksemplificere, hvad de mener. (...) Jeg synes jo også bare, det er rart at have sådan en samtale, fordi jeg synes, jeg lærer dem at være begavede og tage ejerskab, og det gør det meget mere interessant at have en samtale om noget. Og så fordi børn i 6. klasse er faktisk rigtig rigtig kloge, hvis man giver dem de rigtige spørgsmål, ikke altid lige fagligt sikkert, men de tænker jo virkelig over tilværelsen. Altså hvis de får lov til det, hvis man giver dem ro og plads til det, f.eks. med gode spørgeteknikker, som helt strukturelt giver dem mulighed for det.*

Hermed peger Peter på, at han oplever, at PwC bidrager til, at eleverne, 1) bliver reflekterede og udvikler kritisk tænkning, 2) tager ejerskab over samtalen og deres egen læring, 3) får mulighed for at være kloge. Peter viser her, at han har et positivt syn på sine elever, som bekræfter Sindberg Jensens (2020) hypotese om, at lærere, der faciliterer PwC i deres undervisning, ofte ser deres elever som dygtige væsener (Sindberg Jensen, 2020). Derudover tyder Peters anden overvejelse på en sammenhæng med undersøgelsen udført af Lafortune et al. (2003), hvor eleverne efter interventionen, opnåede en følelse af bedre kontrol over egen læring. Peter pointerer, at elevernes stemmer er vigtige, og her giver PwC eleverne en rolle, hvor de bidrager til fællesskabet, hvilket øger deres selvtillid i faget:

Peter: *Det viser, at elevernes stemme har en betydning, og at det, at deres bidrag, er det der fører os, det giver dem et helt andet ejerskab og selvtillid omkring det (...) Altså mine elever er blevet meget meget bedre verbalt de sidste 7 måneder, og det må simpelthen have noget at gøre med det her. De begynder faktisk at tale lidt filosofisk nogle gange.*

Det virker altså til, at PwC muligvis kan løfte elevernes verbale kompetencer, herunder elevernes kommunikationskompetence i matematik. Denne udvikling uddyber Peter: (...) *gennemsnit i matematik siden de startede, men jeg tror det har meget at gøre med ro og trivsel også. Det er en helhed. Der er mange af dem, det har rykket halvandet år på 6-7 måneder.* Hermed er der indikation på, at PwC muligvis har en effekt på elevernes faglige udvikling, som Gorard et al.'s resultater bekræfter (2015), men at det ikke må medtages som singulær forklarende faktor. Det kræver også ro og trivsel samt et godt læringsmiljø iflg. Peter. Line fortæller lignende om sine oplevelse af elevernes svar: (...) *hvis jeg stillede et spørgsmål, så var det meget sort hvidt, men så kom der nogle flere nuancer på, så talte de nærmest, mens de tænkte, man kunne se det svar de lige havde givet, det fik de tænkt over, nå nej(...).* Her tyder det på, at eleverne begynder at reflektere over deres egne svar, hvilket svarer til teorien om, at PwC skulle fremme kritisk tænkning (Børresen, 2018; Nabe-Nielsen, 2019).

Relationel forståelse

Peter fortæller undervejs, hvordan han oplever, at eleverne, gennem den filosofiske dialog, får skabt erkendelser omkring sammenhænge:

Peter: *Ja, for det bidrager til at opdage, hvad pokker de lige har sagt, eller hvad pokker det lige handler om, fordi nogle gange kan man godt give et rigtigt svar uden overhovedet at ane, hvad man har gjort, især hvis man bare følger proceduren, og det handler hele tiden om at åbne på en måde, så de selv begynder at se sammenhængen. (...) Altså nogen har kunnet lave proceduren, men de har ikke haft ord for det, så det er meget mere taleorienteret, verbalorienteret, kommunikativt. Jeg tror måske gennemsnitligt matematik er steget, og det lærer dem at se hvad pokker det er, der foregår.*

Dette taler ind i, at eleverne gennem den filosofiske dialog skulle få en relationel forståelse (Skemp, 1976) af matematikken, frem for at eleverne, før i tiden, har fuldt proceduren uden at reflektere over sammenhænge. Nu oplever Peter, at hans elever kan se, hvad der foregår, når

de udfører proceduren som følge af hans filosofiske åbne og nysgerrige spørgeteknikker. Dette med det sigte at give eleverne erkendelse, hvilket har givet dem plads og rum til at italesætte og hermed reflektere. Undervejs peger Peter på, at eleverne går fra en instrumentel til en relationel forståelse ved at bruge metatanker til at blive bevidst om egne regnestrategier. Dette bekræfter resultater, hvor forskerne i deres kvalitative data så, at eleverne var bedre til at beskrive deres strategier og lagde mindre vægt på instrumentelle øvelser (Lafortune et al., 2003).

Begrebsbilleder og -proces

Peter forklarer i interviewet, hvordan han bruger PwC til at forstå elevernes løsninger:

Peter: *Jeg har nogle skarpe børn, som ikke viser sig at være så matematisk præcise ift. det, de har lært, og de opfinder ofte nogle sjove og finurlige løsninger, og der virker det altså meget godt ift., hvad er det egentlig for noget, som ligger bag ved deres løsninger.*

Dette tyder på, at Peter gennem sin dialog med eleverne kan få afdækket, hvilke begrebsbilleder, eleverne besidder og hermed hjælpe dem på vej til at være mere "matematisk præcise" ved at have mulighed for at rette op på misopfattede begrebsbilleder. Peter peger på en fordel ved PwC, hvor han kan gå ind og forstå elevernes begrebsproces:

Peter: *Så hvis jeg skal kunne opdage deres proces, så kan jeg ikke bare sidde og kigge på deres resultater... Så giver det rigtig god mening, at man i samtalen i plenum undersøger de processer og bedre åbner for deres tænkning, så jeg kan evaluere på, hvad deres proces har været, og hvad de ser og (...) Hvad er det, de ikke har set, for så kan jeg meget nemmere gå ind efterfølgende og tilbyde dem noget andet eller tilbyde dem en anden procedure, så den hjælper rigtig meget til evalueringen og en blød form for korrigerende, en hjælp.*

Hermed tyder det på, at PwC hjælper både på hans evaluering af undervisningen, men det giver også en forståelse for, hvor eleverne er i deres begrebsproces, jf. Sfard (1991), og hvordan han kan hjælpe dem på vej til at reificere begreberne.

6.2.4 Udfordringer

En tidligere udfordring, som er blevet præsenteret, er oplevelsen af bruddet med den didaktiske kontrakt ved indføringen af PwC. Der vil nu blive præsenteret to yderligere udfordringer, som efterfølgende vil blive opsamlet i en diskussion.

Det metafysiske

Peter italesætter, at en af de udfordringer han oplevede ifm. at etablere PwC i matematik, har været undervisningen med metafysiske spørgsmål: (...) *men når jeg kommer med de mere abstrakte erkendelsesteoretiske spørgsmål, de mere metafysiske spørgsmål, der kunne jeg godt se, at det var for omtåget for dem.* Hermed peges der igen tilbage på udfordringen ved elevernes beliefs om matematik og den åbenhed og abstraktionsniveau, som ligger i PwC, og som skaber en konflikt for eleverne og undervisningens gennemførsel. Peter fortæller, at han nogle gange dropper spørgeteknikkerne i sin undervisning: (...) *der sker også det i matematik, at det skal gå rimelig hurtigt, så en gang imellem, så gør jeg det overhovedet ikke (...) for det er jo noget, der tager tid.* Der er altså yderligere en prioritering for ham som lærer i, at nogle ting skal gå hurtigt i matematik og som rangerer højere end at bruge PwC, der kræver tid.

Det kræver en basisfaglighed

Jeg vil nu dykke længere ned i en af grundene til, at det er svært at gøre brug af metafysiske spørgsmål for Peter.

Peter: *Det er faktisk en af de ting, jeg har opdaget i matematik, at hvis basisfagligheden den sejler, så skal den altså bare etableres. Jeg kan ikke begynde at stille metafysiske spørgsmål til en, som ikke kan lave multiplikation.*

Peter gør her opmærksom på, at han oplever eleverne har behov for at have en grundfaglighed på plads, før man kan bevæge sig over i det åbne rum, udforske med grundfagligheden som fundament og filosofere med eleverne om metafysiske spørgsmål. Dog mener Peter ikke, at det skal afholde lærere fra at bruge PwC tidligere i elevernes skoleliv, fx i indskolingen:

Peter: *Jeg tror faktisk, at det ville være meget naturligt, hvis det var (hvis PwC blev indført i indskolingen), det bliver jo bare naturligt, at det er det, man gør (...) Men man kan bare ikke,*

ligesom du spørger ind til, når de først har en ide om, hvad skolefaglighed er, så er det faktisk nogle gange dem, der er meget konservative.

Der kan hermed være et dilemma i, om man først skal have grundfagligheden på plads, da denne kan skabe plads og ro til at åbne med metafysiske spørgsmål om matematik i PwC. Dog kan den også være en hindring, da eleverne får en fast ide om, hvad skolefaglighed er, dvs., at eleverne til dels har forankret sine beliefs om matematik, som Peter oplever, kan være svære at skubbe til som lærer.

7. Diskussion

I analysen fremgår det, at der er en fare for, at der optræder et konfliktfuldt brud på den didaktiske kontrakt, som kan virke forstyrrende for både lærer og elever, hvis man vælger at indføre PwC på mellemtrinnet. Det er hermed interessant at diskutere, om eleverne bør introduceres til PwC tidligere i deres skoleliv, eller om eleverne skal have opbygget nogle grundlæggende matematiske færdigheder, som klæder dem på til at indtræde i det åbne rum, som PwC skaber. Som Peter er inde på ligger der et problem i, at eleverne allerede får skabt negative beliefs om matematik, for da kan det være svært at skubbe til disse opfattelser om faget. Her kunne det være muligt, at den eksterne påvirkning, ved tidlig introduktion af PwC i elevernes liv, kunne medvirke til at bryde med det negative mønster (Østergaard, 2017), jf. indikationer fra projektets analyse sammenholdt med forskning indenfor negative affektioner i matematik (Lafortune et al, 2003). Peter får italesat, hvordan han har droppet metafysik i matematik, da det blev for svært for eleverne at være i det åbne rum. Dette forklares af Peter med bl.a. manglende basisfaglighed, men der ses en yderligere årsagssammenhæng mellem denne udfordring og elevernes beliefs om faget, som ligger inden for opgaveparadigmet. Det virker hermed til, at man ikke kan komme udenom at lærere først og fremmest skal udvikle elevernes beliefs om matematik som disciplin, før vi alene fokuserer på at give dem en grundfaglighed, som muligvis kan udvikle sig til negative beliefs om matematik. Derudover kan det tænkes, at de metafysiske spørgsmål først kan varetages og bearbejdes efter længere tids brug af den sokratiske metode og spørgeteknikker. Dermed kunne det være spændende at undersøge, hvilken effekt filosofisk dialog i form af sokratiske spørgeteknikker har ved indføring i matematik i indskoling.

Kritikken af indførelse af PwC kan gå på, at det tager tid fra matematiklektionerne, hvor lærerne prioriterer, at eleverne skal lære de mange skriftlige færdigheder tilknyttet stofområderne, som de forventes at kunne til den bundne skriftlige prøve, og som Peter indimellem også må prioritere højere end PwC i sin undervisning. Heldigvis ligger indskolingen langt fra 9. klasses afgangsprøve, så det burde ikke være argumentet for, at der ikke bør ske en tidlig indføring. Derudover kan man se, jf. dokumentanalysen, at PwC muligvis kan understøtte det undersøgende arbejde, samt give en struktur til samtalen, som er to af de krav, der er i fokus i faghæftet til undervisning, og projektet præsenterer flere potentialer i interviewanalysen, herunder et forståelsespotentialer, som er det tredje krav. Dermed bør der være eller skabes tid til at udforske den filosofiske samtales muligheder i matematik. Peter italesætter i interviewet et ønske om, at PwC bør nå ud til alle på læreruddannelsen. Dette kan der være en pointe i, hvis vi ønsker, at matematiklærere tilegner sig den komplekse faciliteringsrolle, som undervisningsvejledningen lægger op til, samt hvis vi ønsker, at vores matematiklærere får tilbudt andre handlemuligheder end det traditionelle IRE-mønster, som Line beskriver som problematisk i sin undervisning. Line udtrykker i sit interview et ønske om, at PwC bliver indarbejdet i læremidlerne, evt. som tankebokse, så der bliver tilbudt en lærerstøtte i den pressede hverdag. Dette kunne være en opfordring til at udvikle på en model og/eller et læremiddel, som gav lærerne mulighed for at adaptere filosofi med børn til deres matematikundervisning (se [bilag 8](#) for eks. under udarbejdelse). Derudover hæfter projektet sig ved Alexanders (2015) pointe om, at der er et behov for en undersøgelse af indsatser, der fremmer dialogen. Projektet peger derfor på manglen af indsatser for PwC i matematik, som jeg håber, at dette projekt kunne medvirke til at belyse potentialerne af.

8. Metodekritik

I det følgende vil projektets metode blive kritiseret, for herefter at drage konklusioner om projektets overførbarehed.

Dette projekt indeholder en bias i form af min position indenfor det studerede miljø og hermed mit forhold til PwC. Der er hermed fare for, at jeg overser det, som afviger fra mine egne og andres erfaringer, og projektet har dermed muligvis færre nuancer med, end hvis projektet var blevet undersøgt af en udenforstående (Thagaard, 2004). Jeg har forsøgt at forholde mig til min

hypotese i min analyse og fortolkning, så jeg både ved, hvad jeg skal lede efter for at bekræfte eller afkræfte tesen. Derudover har jeg brugt eksisterende forskning, som er blevet kritisk udvalgt, til at sammenholde med min fortolkning, som kan være med til at bekræfte projektets resultater (ibid.).

EN anden kritik af projektet er mit smalle datagrundlag og udvælgelsen af informanter. Jeg har ikke kunnet finde tilstrækkeligt med informanter til at skabe mønstre og sammenhænge på tværs af eksisterende erfaringer fra lærere, som udfører PwC i matematik. Den ene informant har tillige ikke stor nok erfaring med brugen af PwC i matematik til at sige noget om mønstre og sammenhænge over tid. Derudover har jeg valgt at gøre brug af en nær kontakt som grundlag for en lærer, der kunne afprøve metoden i matematik under nedlukningen. Dette kan påvirke min validitet, da informanten, på baggrund af vores relation, kan være interesseret i at skabe positive resultater for mit projekt frem for at svare med sin ærlige mening.

8.1 Resultaternes overførbarehed

Dette projekt indeholder en smal udvælgelse af datamateriale samt manglende validitet ift. udvælgelse af informanter. Endv. bliver der i interviewet spurgt ind til oplevelser, hvilket giver en lav reliabilitet (Pjenggaard, 2019). Projektet er et kvalitativt studie med en hermeneutisk fortolkning, og projektet vil aldrig kunne nå frem til en endegyldig sandhed pga. det fortolkende subjekt (Frederiksen & Beedholm, 2016). Det betyder alt i alt, at undersøgelsen ikke kan drage almengyldige konklusioner, som er overførbare til en mere generel teoretisk forståelse (Thagaard, 2004). Undersøgelsen kan hermed udelukkende konkludere på baggrund af de to informanters oplevelse af brugen af filosofi med børn i matematik (Boding, 2019), hvor undersøgelsens resultater, sammenholdt med international forskning, kan bidrage med en overførselsværdi, dvs. som et udgangspunkt i nye, valide og større undersøgelser af filosofi med børn i matematik (Thagaard, 2004).

9. Konklusion

Dette projekt kan på baggrund af analysen konkludere, at PwC har berettigelse i fagformålet for matematik, samt undervisningsvejledningen, som metode til at facilitere dialogen i faget. Her kan PwC give lærerne en støttende struktur til organisering af dialogen, der hermed kan

kvalificere lærerne dialogiske undervisning. Lærerens rolle som facilitator i PwC går i spænd med undervisningsvejledningens definition af lærerens rolle, men denne rolle skal ikke indtages i alle undervisningens aspekter, da nogle elementer i matematik kræver mere formidlende tilgange. Dermed inviterer projektet ikke til, at elever fremadrettet skal filosofere i samtlige matematiktimer, men det kan være en mulig metode til at understøtte dialog, forståelse og undersøgelse i faget, som der er fokus på i fagets undervisningsvejledning. Særligt peger projektet på, at PwC har potentialer til at understøtte dialogen i den undersøgende matematikundervisning, hvor det kunne være interessant at undersøge PwC's bidrag til at understøtte iscenesættelsen og opsamlingen. Her lyder hypotesen ud af dokumentanalysens fund, at PwC har potentiale til at skabe nysgerrighed og koblinger mellem matematik og elevernes livsverden under iscenesættelsen, og et potentiale til at skabe erkendelser og forståelser af matematikken gennem en demokratisk dialog ved opsamlingen.

Projektet peger på flere potentialer ved PwC i matematik, herunder indikationerne på at eleverne udvikler en relationel forståelse, og eleverne kan gennem den filosofiske dialog få italesat deres begrebsbilleder, hvor læreren kan få en indsigt i elevernes begrebsproces og hermed rette op på misopfattelser. Derudover peger analysen, sammenholdt med forskningsresultater (Gorard et al., 2015), at der er tegn på, at eleverne bliver gennemsnitlig bedre til matematik ved brug af PwC, særligt verbalt. Projektet viser, at den filosofiske dialog, iflg. deres lærere, får eleverne til at tænke kritisk og nuancere deres svar, og der er indikationer på, at elever tager mere ejerskab over deres egen læring i matematik ved brug af PwC, sammenholdt med forskning (Lafortune et al., 2003). Hertil peger projektet på, at PwC kunne være en metode, der kan skabe forbindelse mellem matematik og elevernes hjemverden, og som kan være med til at opbygge elevernes beliefs om matematik som disciplin.

De udfordringer PwC mødte var bl.a. brugen af metafysiske spørgsmål, som til dels bliver forklaret med, at eleverne mangler en basisfaglighed i matematik til at kunne navigere sikkert i det åbne rum i undersøgelsesfællesskabet, samt elevernes negative beliefs om faget, som ligger indenfor opgaveparadigmet. Det der går forud for indføringen af PwC, er udfordringen ved bruddet på den didaktiske kontrakt, som indebærer et konfliktfyldt brud med matematikundervisning, som opleves udfordrende for læreren, da den didaktiske kontrakt ligger indenfor forståelser tilhørende opgaveparadigmets diskurser. Selvom læreren måtte være sig bevidst om at organisere en dialog, da kan det være svært at bryde med den didaktiske kontrakt om IRE-struktur, da den kan optræde som en refleks for læreren, og samtidig er det elevernes

forventning til klasserumssamtalen. Her peger projektet på en tese, sammenholdt med forskningsresultater (Lafortune et al., 2003), at PwC muligvis kan være den eksterne påvirkning, som bryder op med cyklussen for den selvforstærkende effekt af negative beliefs om matematik (Østergaard, 2017).

På baggrund af dette projekts resultater kunne det være interessant at undersøge indsatser af PwC i matematik, heriblandt filosofi med børns potentiale ved indføring i indskolingen, før eleverne når at udvikle kritiske negative beliefs om faget, og introduktionen dermed ikke opleves konfliktfuldt ift. den didaktiske kontrakt for matematikundervisning.

9.2 Perspektivering

Vi har i dag bundne mundtlige prøver for dansk, engelsk og naturfag, men i matematik har vi kun en bunden skriftlig prøve (UVM, 2021). Vi undrer os dertil over, at matematikfaget har svært ved at bevæge sig væk fra opgaveparadigmet og over i en mere undersøgende og dialogisk undervisning, men hvis vi ønsker dette skifte, da skulle vi måske se på det, som vi tester vores elever i, da testen har effekt på den måde lærerne tilrettelægger og prioriterer deres undervisning; den såkaldte backwasheffekt (Jess, 2006). Effekten viser sig i, at hvis vi ønsker, at lærere skal prioritere, at deres undervisning indeholder et mindre fokus på opgaveløsning, som lærerne lige nu prioriterer for at fremme elevernes skriftlighed til den bundne skriftlige prøve, da bør vi kigge på at indføre en bunden prøve i mundtlig matematik. Dette kunne muligvis være med til, at dialog og undersøgende matematik blev prioriteret højere i de danske grundskolers matematikundervisning, hvormed der kunne skabes plads til en prioritering af udvikle på den filosofiske dialog fra PwC i matematik. Denne metode har projektet forsøgt at belyse potentialerne af, og forhåbentlig kan indsatser af PwC medvirke til et skifte i fokus, fra resultat til proces, og at drivkraften for læring – nysgerrigheden – vender tilbage i matematikfaget.

10. Litteraturliste

Alrø, H., & Skovsmose, O. (2006). Undersøgende samarbejde i matematikundervisning – udvikling af IC-Modellen. I O. Skovsmose, & M. Blomhøj, *Kunne det tænkes? – Om matematiklæring*. Malling-Beck.

Børresen, B., & Persson, V. (1. Januar 2018). Filosofisk samtale i undervisningen. *Norsk pedagogisk tidsskrift*.

Blomhøj, M. (2012). Hvad er undersøgende matematikundervisning – og virker den? *Liv i Skolen: Matematik i skolen*.

Blomhøj, M. (2016). Begrebsbilleder . I M. Blomhøj, *Fagdidaktik i matematik*. Frydenlund Academic.

Blomhøj, M., & Højgaard, T. (2011). Hvad er meningen? Didaktisk klasseledelse i matematik via form eller mål. I M.-C. Secher Schmidt, *Klasseledelse og fag : - at skabe klassekultur gennem fagdidaktiske valg*. Dafolo.

Boding, J. (2019). Hvordan skriver du en analyse til dit bachelorprojekt? I J. Boding, N. Mølgaard, & S. Pjenggaard, *Bachelorprojektet i læreruddannelsen - En håndbog*. Hans Reitzels .

Brinkmann, S., & Tanggaard, L. (2015). I S. Brinkmann, & L. Tanggaard, *Kvalitative metoder - en grundbog* (s. s. 227, 160-163). Hans Reitzels forlag.

Cunningham, R., & Smith, J. (2012). P4C in mathematics . I I. Lewis, & N. Chandley, *Philosophy for children: Through the secondary curriculum continuum*. Continuum Publishing Corporation.

Dreyøe, J., Michelsen, C., Hjelmberg, M., Larsen, D., Lindhart, B., & Misfeldt, M. (2017). *KiDM: HVAD VI VED OM UNDERSØGELSESORIENTERET UNDERVISNING I MATEMATIK*. Læremiddel.dk - igangsat af Undervisningsministeriet i samarbejde med Skolelederforeningen og Danmarks Lærerforening. .

Filosofi i skolen. (4. April 2021). *Om filosofi i skolen*. Hentet fra Filosofi i skolen:

https://www.sdu.dk/da/om_sdu/institutter_centre/ikv/forskning/forskningsprojekter/filosofi_i_skolen/filosofi+i+skolen/om+filosofi+i+skolen

Frederiksen, K., & Beedholm, K. (2016). Analyse af forskellige former for tekster som empirisk materiale. I S. Glasdam, G. Riis Hansen, & S. Pjenggaard, *Bachelorprojekter inden for det pædagogiske område - indblik i videnskabelige metoder*. Hans Reitzels.

Glasdam, S. (2016). Semistrukturerede interview af enkeltpersoner. I S. Glasdam, G. Riis Hansen, & S. Pjenggaard, *Bachelorprojekter inden for det pædagogiske område - indblik i videnskabelige metoder*. Hans Reitzels.

Glasdam, S., Riis Hansen, G., & Pjenggaard, S. (2016). *Bachelorprojekter inden for det pædagogiske område*. Hans Reitzels Forlag.

Gorard, S., Siddiqui, N., & Huat See, B. (2015). *Philosophy for Children Evaluation report and Executive summary July 2015*. The Education Endowment Foundation i samarbejde med Durham University og SAPERE.

Gorard, S., Siddiqui, N., & Huat See, B. (2017). Can 'Philosophy for Children' Improve Primary School Attainment? . *Journal of Philosophy of Education, Vol. 51, No. 1*.

Groth, L. (2014). *Filosofi med børn – hvordan og hvorfor? En undersøgelse af Matthew Lipman og Leonard Nelsons pionerarbejde*. Filosofipatruljen .

Hinge, H. (2016). *Filosofi med børn* . I M. Buchardt, *Religionsdidaktik - Traditioner og tilgange*. Hans Reitzels .

Illum Hansen, T., Elf, N., Misfeldt, M., Gissel, S. T., & Lindhart, B. (2020). *KVALITET I DANSK OG MATEMATIK - Et lodtrækningsforløb med fokus på undersøgelsesorienteret dansk- og matematikundervisning - Slutrapport*. læremiddel.dk - KiDM – Kvalitet i Dansk og Matematik – igangsat af Ministeriet for Børn, Undervisning og Ligestilling i samarbejde med Skolelederforeningen og Danmarks Lærerforening.

Jess, K. (2006). *Evaluering af matematiske kompetencer*. KDAS og CVU-Stork.

- Johansen, K. F. (23. Marts 2020). *Sokrates (græsk filosof)*. SET d. 13. april 2021. Hentet fra Den Store Danske.: https://denstoredanske.lex.dk/Sokrates_-_græsk_filosof?utm_source=denstoredanske.dk&utm_medium=redirectFromGoogle&utm_campaign=DSDredirect
- Johansen, K. F. (13. April 2021). *Majeutik*. Hentet fra Den Store Danske: https://denstoredanske.lex.dk/majeutik_-_filosofisk_begreb
- Kallesøe, D. (2009). Filosofi med børn - metoder i teori og praksis . *Religionspædagogisk Forum*.
- Kennedy, N. (2012). Lipman, Dewey, and Philosophical Inquiry in the Mathematics Classroom. *Education and Culture, Volume 28, Number 2*, s. 81-94.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2015). I S. Kvale, & S. Brinkmann, *Interview - Det kvalitative forskningsinterview som håndværk* (s. 153-154). Hans Reitzels Forlag.
- Lafortune, L., Daniel, M.-F., Mongeua, P., & Palliscio, R. (Januar 2003). Philosophy for children Adapted to Mathematics: A Study of the impact on the Evolution of affective factors. *Analythic teaching Vol. 23, No 1*.
- Madsen, J. (2019). Hvad er de juridiske og formelle krav til dit bachelorprojekt? I J. Boding, N. Mølgaard, & S. Pjenggaard, *Bachelorprojektet i læreruddannelsen - En håndbog*. Hans Reitzels.
- Mogensen, A. (2011). *Point-driven Mathematics Teaching Studying and Intervening in Danish Classrooms*. Roskilde University, Department of Science, Systems and Models, IMFUFA.
- Nabe-Nielsen, L. (2019). *Filosofi i skolen*. Hans Reitzels Forlag .
- Neergaard, M., Jensen, U. H., & Sarp, R. S. (2019). På sporet af dialogisk undervisning - historiske, teoretiske og empiriske perspektiver. *Kognition og Pædagogisk - Tidsskrift om gode læringsmiljøer, nr. 114, 29. årgang*.

- Pjengaard, S. (2019). Hvordan demonstrerer du kritisk refleksion inden konklusionen? I J. Boding, N. Mølgaard, & S. Pjengaard, *Bachelorprojektet i læreruddannelsen - En håndbog*. Hans Reitzels .
- Rydahl, J. (2012). Den fænomenologiske-hermeneutiske tilgang . I C. B. Mortensen, & L. Therkelsen, *Religionslærerens håndbog 2 - Faglige overvejelser og konkrete undervisningsforløb*. Religionpædagogisk forlag.
- Rydahl, J., & Troelsen, B. (2009). Didaktiske kriterier. I J. Rydahl, & B. Troelsen, *Mening og sammenhæng*. Religionpædagogisk forlag.
- Schaffalitzky, Caroline, Sindberg Jensen, S., & Nielsen, A. (2021). *Filosofi i Skolen: Årsrapport 2020*. Filosofi i Skolen, Institut for Kulturvidenskaber, Syddansk Universitet.
- Schaffalitzky, C. (28. Oktober 2020). *Værktøjer til kvalificering af klassedialog. SET 20. maj 2021*. Hentet fra emu - Danmarks læringsportal: <https://emu.dk/stx/paedagogik-og-didaktik/didaktiske-tilgange/caroline-schaffalitzky-vaerktoejer-til-kvalificering>
- Sfard, A. (1991). On the dual nature of mathematical conceptions. *Educational Studies on Mathematics*.
- Sindberg Jensen, S. (2020). The art of facilitating philosophical dialogues from the perspective of teachers. *Educational Studies*.
- Skemp, R. (1976). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *Mathematics Teaching*.
- Skovsmose, O. (2003). Undersøgelseslandskaber. *Center for forskning i matematiklæring nr. 5*.
- Tall, D., & Vinner, S. (1981). Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity. *Educational Studies in Mathematics*.
- Tankespigerne I/S. (2020). *Lærervejledning til den udforskende dialog*. Tankespigerne I/S.
- Tankespigerne I/S. (2020). *Session Tal, tal, tal*.

Tankespirerne I/S. (2020). *Session Terningerne er kastet* .

Thagaard, T. (2004). Teori og data. I T. Thagaard, *Systematik og indlevelse - en indføring i kvalitativ metode*. Akademisk forlag.

UVM. (2019). *Faghæfte*. Børne- og undervisningsministeriet .

UVM. (11. Maj 2021). *Prøvefag i 9. og 10. klasse*. Hentet fra Børne- og undervisningsministeriet : <https://www.uvm.dk/folkeskolen/folkeskolens-proever/proeveterminer-proevefag-og-planer/proevefag>

Winsløw, C. (2006). Teorien om didaktiske situationer. I C. Winsløw, *Didaktiske Elementer* . Samfundslitteratur.

Worley, T. T.-P. (2. Juni 2014). *Plato not Playdoh: Peter Worley at TEDxGoodenoughCollege. SET 18. marts 2021*. Hentet fra Youtube:
<https://www.youtube.com/watch?v=dQzK4XCXV7c>

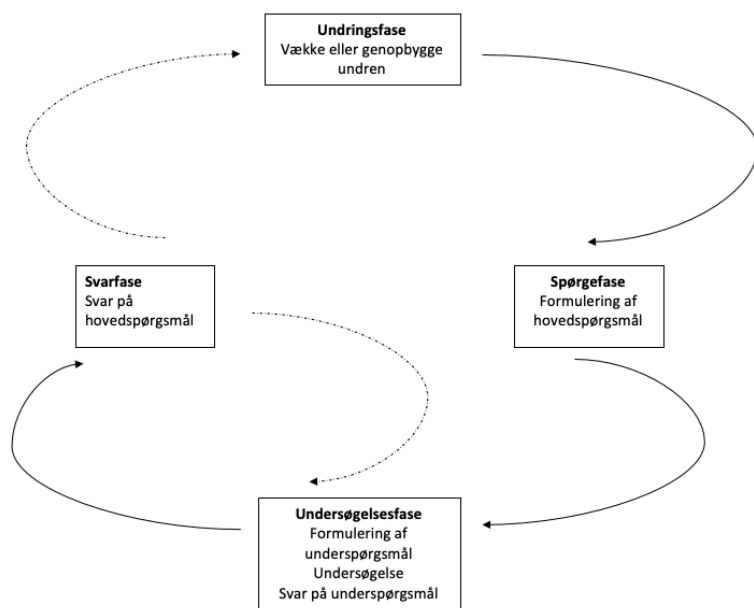
Østergaard, M. K. (2017). CONTRIBUTING TO STUDENTS' PERCEPTION OF THE RELEVANCE AND APPLICATION OF MATHEMATICS BY FOCUSING ON THEIR MATHEMATICS-RELATED BELIEFS. I C. Michelsen, A. Beckmann, V. Freiman, & U. Jankvist, *Mathematics as a Bridge Between the Disciplines - Proceedings of MACAS – 2017 Symposium*. MACAS - Syddansk Universitet & Aarhus Universitet .

11. Bilag

Bilag 1 - Eksempler på emner man kan filosofere over i matematik

- a) Hvordan kommer man frem til et resultat? Hvad er metode? Er der kun én metode der er bedst?
- b) Hvorfor har man udviklet formler? Hvordan er man kommet frem til formler - skal man være et geni for at udlede matematiske teorier?
- c) Hvad er rummelighed?
- d) Hvad er uendeligt? Er uendelighed et tal? Findes der mere og mindre uendeligt? osv.
- e) Hvad er nul - et tal der rummer ingenting, hvad er ingenting, og hvorfor er der et tal for det? Hvorfor kan man ikke dividere med 0?
- f) Er matematik fundet eller opfundet?
- g) Hvor sikker kan man være, på den viden man har i matematik? Hvornår ved man, at man har det rigtige resultat?
- h) Filosofiske samtaler over skøn eller forudsigelser om et udfald
- i) Talmængder - eks. Hvordan kan tal være negative? Giver det overhovedet mening at bruge negative tal til at beskrive verden?
- j) Former - hvor mange former findes der? Kan man tænke sig til en form, som ikke eksisterer endnu?
- k) Hvad kan man se af matematik i verden? Hvad kan man se af matematik i din hverdag? Hvordan påvirker matematik din dag? Hvorfor skal vi lære matematik?
- l) Hvordan ville en verden uden matematik se ud?
- m) Hvad er x i en ligning? Hvordan kan et tal repræsenteres med et bogstav, som så repræsenterer mange forskellige tal?
- n) Hvad er matematikforståelse? (Kennedy, 2012)
- o) Hvordan ved man, at man kan eller ikke kan matematik?
- p) Kan man være en god matematiker uden at vide det?
- q) Hvordan lærer man at kunne matematik? (ibid.)
- r) Hvad er tilfældighed? Hvad er sandsynlighed? Hvad er chance? Hvad er snyd? Hvad er manipulation? Er en terning som ikke er vægtet en terning? (Tankespirerne I/S, 2020)
- s) Hvad er et tal? Hvad er et abstrakt objekt? Hvad er et konkret objekt? Hvad er en mængde? Hvad er et symbol? (I relation til ciffer) (Tankespirerne I/S, 2020)

Bilag 2 - Eksempel på mulig struktur til en filosofisk dialog



Frit efter (Nabe-Nielsen, 2019, s. 33)

Bilag 3 - Interviewguides

Semistruktureret interview Peter

Rammesætning	<p>Introduktion:</p> <p>Interviewet vil handle om at undersøge, hvordan du oplever at filosofi med børn bidrager til undervisningen i primært matematik.</p> <p>Hvem er jeg? Jeg forklarer om mig selv...</p> <p>Anonymitet: Jeg skal informere dig om at dit navn og skole vil blive anonymiseret, og du har ret til enhver tid at fravælge din deltagelse.</p> <p>Optagelse: Interviewet vil blive optaget og transskriberet. Hvis du ønsker det, kan transskriptionen sendes til dig. Jeg vil sørge for, at informationerne er forsvarligt gemt, og de vil blive slettet efter min eksamination.</p> <p>Tid: Interviewet vil tage ca. 30 min.</p> <p>Information om lærer:</p>
---------------------	---

	<p>Hvilken skole kommer du fra og hvilke fag underviser du i? Hvilke klassetrin underviser du ? Kan du fortælle kort, hvor kommer din interesse og viden om filosofi med børn?</p>
Lærerens oplevelse af brugen af filosofi med børn	<p>Vi vil tage udgangspunkt i faget matematik</p> <p>Hvordan ville du beskrive faget matematik - hvad er matematik for dig?</p> <p>Hvad er det vigtigste, at eleverne lærer i matematik for dig?</p> <p>Hvordan vil du beskrive, at du bruger filosofi med børn i matematik?</p> <p>Kan du beskrive en lektion, hvor du brugte filosofi med børn i dette fag?</p> <p>Kan du forklare, hvorfor du bruger filosofi med børn i din undervisning?</p> <p>Hvordan oplever du, at det bidrager til undervisningen og elevernes læring i dette fag?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Har du en oplevelse af, at de lærer bedre med filosofi med børn? (hvorfor) - Har du en oplevelse af, at det bidrager til deres faglighed? - (Herunder færdigheder og kompetencer) - Har du en oplevelse af, at det bidrager til dialogen og klasserumssamtalerne? - Har du en oplevelse af, at det bidrager til at være undersøgende (undersøgende matematik)? - Har du en oplevelse af, at det bidrager til klassens læringsmiljø og det sociale liv? - Er der andre aspekter, som du fornemmer, at filosofi med børn kan bidrage til?
Udfordringer ved brugen af filosofi med børn	<p>Hvilke mulige udfordringer ser du i forhold til at bruge filosofi med børn?</p> <p>Bruger du filosofi med børn i alle dine fag? Hvorfor/hvorfor ikke?</p> <p>Bruger dine kollegaer filosofi med børn i deres undervisning - er det noget I bruger på skolen?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hvis ikke de bruger det, hvorfor tror du så, at de ikke anvender filosofi med børn i deres undervisning? - Hvad tror du, at der skal til for at flere bruger filosofi med børn i deres fag, og bør de gøre det efter din mening?
Afrunding	<p>Jeg har ikke flere spørgsmål. Er der andet, du har lyst til at tilføje eller spørge om, før vi afslutter?</p>

Semistruktureret interview Line (samme rammesætning og afrunding fra Peters guide)

<p>Lærerenes oplevelse af brugen af filosofi med børn</p>	<p>Kan du beskrive, hvordan lektionen forløb?</p> <p>Var der aktivitet i de sokratiske samtaler?</p> <p>Hvordan vil du beskrive kvaliteten af dialogen?</p> <p>Lyttede eleverne til hinandens argumenter?</p> <p>Hvordan fungerede det undersøgende element af opgaven i undervisningen?</p> <p>Var der noget som fungerede særlig godt, og som man kan tage med sig videre?</p> <p>Var der noget, som ikke fungerede?</p> <p>Hvilke mulige udfordringer ser du i forhold til at bruge filosofi med børn?</p> <p>Er filosofi med børn noget som du kunne tænke dig at bruge noget mere bevidst i din undervisning fremadrettet?</p>
--	---

Bilag 4 - Undervisningsforløb til Line (tre nedenstående ark)

<p style="text-align: center;">EN VERDEN MED CIRKLER for 6. klassetrin</p> <p>+</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: left;">FORMÅL</th> <th style="text-align: left;">LÆRINGSMÅL</th> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>Eleverne skal i fællesskab opnå en erkendelse af cirklers betydning for vores Verden og samfund gennem en sokratisk samtale til at opbygge en relationel forståelse af cirkler</p> <p>Derudover skal eleverne udforske pi som sammenhængen mellem omkreds og diameter til opbygning af relationel forståelse af pi.</p> <p><u>Vægtning ligger på den sokratiske samtale - punkt nummer seks i læreprocessen</u></p> <p>Omskrevet til eleverne:</p> <p><i>Vi skal sammen finde ud af, hvad cirkler betyder for den verden, vi lever i.</i></p> <p><i>Derudover skal vi udforske og gå på jagt efter et helt særligt tal som man kan finde i alle cirkler.</i></p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>Eleven kan finde sammenhængen mellem omkreds og diameter, som er en matematisk konstant, der kaldes pi.</p> <p>Eleven kan samtale i en faglig dialog om cirklers betydning for vores Verden og samfund</p> </td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">KOMPETENCEOMRÅDE</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Tal og Algebra, samt Geometri og måling</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">FÆRDIGHEDS- & VIDENSMÅL</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Eleven kan anvende procent, enkle potenser og pi</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Eleven har viden om procentbegrebet, enkle potenser og pi</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Eleven kan bestemme omkreds og areal af cirkler</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Eleven har viden om metoder til at bestemme omkreds og areal af cirkler</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">MATEMATISK KOMPETENCER</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Kommunikation og Ræsonnement & Tankegang</td> </tr> </table> <p>RAMMEFAKTORER</p> <p>Eleverne skal forinden have snor og lineal/målebånd/tommelstok klar.</p> <p>INDHOLD</p> <p>Cirkel-begrebsafklaring, Excel-fil med tilhørende opgave: 'Mål omkreds og diameter', opsamling på opgave og sokratisk samtale om en forstillet verden uden cirkler.</p>	FORMÅL	LÆRINGSMÅL	<p>Eleverne skal i fællesskab opnå en erkendelse af cirklers betydning for vores Verden og samfund gennem en sokratisk samtale til at opbygge en relationel forståelse af cirkler</p> <p>Derudover skal eleverne udforske pi som sammenhængen mellem omkreds og diameter til opbygning af relationel forståelse af pi.</p> <p><u>Vægtning ligger på den sokratiske samtale - punkt nummer seks i læreprocessen</u></p> <p>Omskrevet til eleverne:</p> <p><i>Vi skal sammen finde ud af, hvad cirkler betyder for den verden, vi lever i.</i></p> <p><i>Derudover skal vi udforske og gå på jagt efter et helt særligt tal som man kan finde i alle cirkler.</i></p>	<p>Eleven kan finde sammenhængen mellem omkreds og diameter, som er en matematisk konstant, der kaldes pi.</p> <p>Eleven kan samtale i en faglig dialog om cirklers betydning for vores Verden og samfund</p>	KOMPETENCEOMRÅDE		Tal og Algebra, samt Geometri og måling		FÆRDIGHEDS- & VIDENSMÅL		Eleven kan anvende procent, enkle potenser og pi		Eleven har viden om procentbegrebet, enkle potenser og pi		Eleven kan bestemme omkreds og areal af cirkler		Eleven har viden om metoder til at bestemme omkreds og areal af cirkler		MATEMATISK KOMPETENCER		Kommunikation og Ræsonnement & Tankegang		<p>LÆREPROCESSEN</p> <ol style="list-style-type: none"> Eleverne bliver præsenteret for formålet for dagens undervisning. Fire spørgsmål præsenteres, en for en, gennem en sokratisk samtale i plenum, så eleverne i samarbejde med læreren får defineret begreberne: <p style="margin-left: 20px;"><i>Hvad er en cirkel?</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Hvad er midtpunktet i en cirkel?</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Hvad er en diameter, og hvordan måler man den?</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Hvad er omkredsen af en cirkel, og hvordan måler man den?</i></p> Excel-ark præsenteres for eleverne Eleverne bliver bedt om at finde 3 ting derhjemme, som er cirkelformet og som de kan måle omkreds og diameter af. Deres mål sættes ind i tilhørende Excel-fil Opsamling i plenum <p style="margin-left: 20px;">Hvad er eleverne kommet frem til af tal?</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Eleverne fortæller om deres opdagelser</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Læreren forklarer herefter om $\pi = 3,141592 \dots$ i det uendelige.</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>(Her kan evt., hvis der er tid, spørges ind til uendelighed gennem sokratisk samtale)</i></p> <p style="margin-left: 20px;">Hvilken sammenhæng er der mellem diameter og omkreds?</p> <p style="margin-left: 20px;">(Omkreds/diameter = pi)</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>"Pi kan bruges til mange formål, eksempelvis at finde omkredsen, hvis man kender diameteren eller arealet af cirklen"</i></p>
FORMÅL	LÆRINGSMÅL																						
<p>Eleverne skal i fællesskab opnå en erkendelse af cirklers betydning for vores Verden og samfund gennem en sokratisk samtale til at opbygge en relationel forståelse af cirkler</p> <p>Derudover skal eleverne udforske pi som sammenhængen mellem omkreds og diameter til opbygning af relationel forståelse af pi.</p> <p><u>Vægtning ligger på den sokratiske samtale - punkt nummer seks i læreprocessen</u></p> <p>Omskrevet til eleverne:</p> <p><i>Vi skal sammen finde ud af, hvad cirkler betyder for den verden, vi lever i.</i></p> <p><i>Derudover skal vi udforske og gå på jagt efter et helt særligt tal som man kan finde i alle cirkler.</i></p>	<p>Eleven kan finde sammenhængen mellem omkreds og diameter, som er en matematisk konstant, der kaldes pi.</p> <p>Eleven kan samtale i en faglig dialog om cirklers betydning for vores Verden og samfund</p>																						
KOMPETENCEOMRÅDE																							
Tal og Algebra, samt Geometri og måling																							
FÆRDIGHEDS- & VIDENSMÅL																							
Eleven kan anvende procent, enkle potenser og pi																							
Eleven har viden om procentbegrebet, enkle potenser og pi																							
Eleven kan bestemme omkreds og areal af cirkler																							
Eleven har viden om metoder til at bestemme omkreds og areal af cirkler																							
MATEMATISK KOMPETENCER																							
Kommunikation og Ræsonnement & Tankegang																							

Tror eleverne, at pi er et tal, som vi mennesker har fundet i naturen eller er pi noget vi mennesker har opfundet?

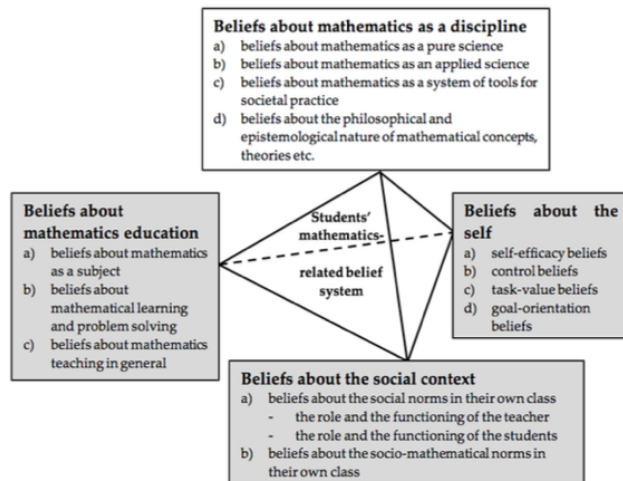
6. Sokratisk samtale:
Læreren skal her forsøge at besvare elevernes svar med autentiske spørgsmål og dermed forlænge samtalen. Vigtigt at sætte tempo ned og indlægge tænkepauser, da vi er i et onlineforum.

"Forstil jer en verden uden cirkler. Hvordan ville din hverdag se ud hvis f.eks. hjul, rat, appelsiner og meloner, jorden og solen, tårne, kupler, ure, bolde og øjne ikke var cirkelformet?"

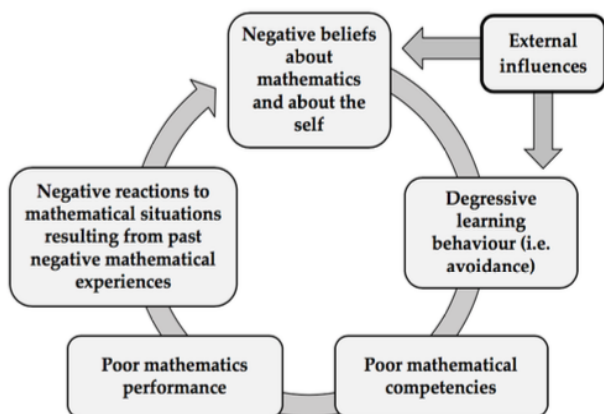
Spørgsmål, som man kan komme ind på:
Hvilke forme ville de cirkelformet ting, vi kender, så have i stedet?
Hvordan ville vores verden fungere med andre forme?
Ville vores verden kunne fungere uden cirkler?
Ville vi uden cirkler kunne været nået så langt, som vi er i dag i forskning og teknologi?

Afslutningsevnis kan læreren komme ind på:
Hvordan ville en verden uden matematik se ud?
Hvordan ville vi tælle? Angive tid? Måle og bygge? Købe og sælge?

EVALUERING
Evaluering på baggrund af sokratiske samtaler under opstart, opsamlings på opgaven samt den spekulative afslutning.
Kan eleven indgå i samtalen? Lytter eleven til de andre i samtalen og formuler sine egne argumenter/spørgsmål herefter? Kan eleven hjælpe til at få defineret et begreb i fællesskab? Kan eleven forstille sig en verden uden cirkler? Kan eleven erkende cirklers betydning ud fra klasserumssamtalen?



Bilag 6 (nedenstående venstre model)



Bilag 5 (overstående højre model)

(Jankvist, 2015) (Fra: Østergaard, 2017)

(Østergaard, 2017)

Bilag 7 - De anvendte citater sorteret kronologisk efter anvendelse

Peter: Men jeg laver meget sjældent filosofilektioner, og det gør jeg ikke fordi at eleverne faktisk har svært ved at se... jeg har prøvet klasser, hvor de SAGTENS kan se meningen med det, men nu har jeg bare tilfældigvis en klasse, som er meget usikker og som er meget nye, og som godt kan lide den lidt mere gammeldags matematik (griner) og jeg har bare måtte vænne mig til, det med langsomt at overbevise dem. Det der med at man arbejder fremad, man terper nogle opgaver og der er rigtigt eller forkert. (l.147-153)

Peter: Eleverne har direkte udtrykt at de ikke opfattede det som matematik. Jeg har et meget åben rum hvor man kan sige sådan noget, at det vil de ikke mene var matematik, altså underforstået, at det var ikke relevant, det var ikke vigtigt at lære, altså de har efterspurgt og er blevet glade for bare at have grundbogen. Jeg startede ikke med grundbogen, så jeg har egentlig fulgt det paradigme de nogenlunde kom fra og så kan jeg kun udvikle gradvist på det. (l.231-235)

Line: Sådan et fag som matematik har dialog ikke fyldt ret meget. Det er ligesom der i matematik, det er fakta, vi kan ikke diskutere at $2+2 = 4$, for selvfølgelig er $2+2 = 4$, og det er også ligesom om at eleverne har en forventning om at vi ikke skal diskutere det, for der er måske en måde eller måske to måder at gøre det på, men så er det det vi skal, vi skal ikke diskutere hvordan man skal gøre ting. (l.54-58)

Line: Og jeg tror de havde rigtig svært ved, altså jeg prøver virkelig at undgå det der gætt hvad læreren tænker, men jeg tror det bare er rigtig svært for dem at afkode altså, gætt hvad læreren tænker, hun spørger mig hvornår jeg bruger cirkler i min hverdag, en verden uden cirkler, hvordan vil den se ud, jeg tror de havde det sådan lidt, hvad er det helt præcis hun spørger om, for der er ikke noget facit, altså, jeg kan jo ikke gætte hvad det er hun tænker, og jeg prøvede virkelig sådan at sige til dem også til at starte med, at det her, der er ikke et facit, jo der er et facit i sammenhængen mellem cirkler og pi, men der er ikke et facit i en verden uden cirkler, eller en verden uden matematik, rigtig mange af de spørgsmål jeg stiller jer i dag, der skal I ikke forsøge at gætte hvad jeg tænker eller hvad jeres sidemakker tænker. (l. 133-142)

Line: (...) og jeg ved ikke om det er fordi at dialogen er en mere naturlig del af de fag end de er i slash har været i matematik. Den der dialog der den synes jeg er en udfordring fordi man skal tænke helt anderledes, vi skal bryde den didaktiske kontrakt, vi skal gøre noget andet end det vi selv har været udsat for i skolen, det rigtig mange omkring os fortsat gør, ja, så jeg synes der er rigtig mange udfordringer, og det vil der ikke blive ved med at være, filosofi med børn bliver jo ikke ved med at være en tidskrævende forberedelse, for når man på en eller anden måde har gjort det nogen gange, man bliver vant til det, metoden jeg arbejder derefter, så tror jeg det bliver meget nemmere at tilrettelægge undervisningen på den måde, men når det er noget nyt, og hvis jeg er lidt presset, så forfalder jeg nok til det trykke og det jeg ved virker kortsigtet. (l.260-269)

Line: Jeg prøver virkelig at tænke meget over, og det er slet ikke fordi jeg er hellig, men jeg prøver virkelig meget at undgå den der IRE, jeg initierer, elever responderer og jeg evaluerer på det de siger, ikke desto mindre, så er det bare ret ofte det der sker, og jeg prøver virkelig at være meget bevidst om, lad nu vær med det, for det er ikke nogen fed undervisning, det er ikke dialog (...). Og det kan jeg godt mærke, det giver noget rigtig rigtig fedt, men det er rigtig svært, for det ligger også sådan, at selvom vi på seminarieret - læreruddannelsen har arbejdet rigtig meget med, lad nu vær med at lav den der IRE, så er det bare så meget nemmere, for når eleverne stiller et spørgsmål, eller man stiller et spørgsmål, det kommer nærmest sådan som en refleks, man skal nærmest gøre det modsatte. (l.29-41)

Line: (...) men de har bare en forventning om at jeg svarer på deres spørgsmål, jeg stiller dem ikke et nyt. Så jeg kan godt mærke at det kræver mere af mig at jeg ikke svarer, men jeg stiller et nyt spørgsmål, når de stiller et spørgsmål. Det lyder forfærdeligt, men jeg kan godt en undervisning på autopilot, hvor jeg altså ikke tænker synderligt meget for jeg har undervist i brøker før og vi kører ligesom bare, og så bagefter kan man så bare sige, der var satme ikke meget dialog der var i det der (griner), men jeg tror, og det er ikke fordi jeg skal file på violinerne, men når forberedelsestiden er knap og det går lidt stærkt engang i mellem, så tror jeg også, så er der mere tendens til at falde tilbage til en mere ikke dialog baseret undervisning. (l.45-52)

Line: Ja ja, det er det, og jeg tror frygten også, altså frygten for at sige noget dumt, eller frygten for at sige noget forkert, sidder bare hos rigtig mange af dem, og så er det nemmere bare at tie stille, og det bliver vi også nødt til at tage højde for, for rigtig rigtig mange, for da jeg spurgte dem, hvad så med en verden uden matematik, hvordan tænker I så at det ville være: Ahr det ville bare være så fedt (laver sin stemme om, som var det en elev), altså de hader matematik stort set alle sammen (l.146-150)

Line: (...) og de synes bare, at faget matematik, og der de bruger matematik i deres liv, det er to vidt forskellige ting. Og jeg tror filosofi med børn kan være med til at sørge for at det de ser som matematik i anvendelse, det de bruger, og faget matematik kunne nærme sig hinanden. (l.317-320)

Line: Og der tror jeg virkelig at sådan en metode som filosofi med børn kunne være vildt godt, også til at få matematik til, for det siger jo rigtig meget når eleverne siger: Matematik ville være fedt, hvis vi afskaffede det, det ville jeg elske, for det gider jeg ikke. Det siger rigtig meget om faget matematik, fordi det viser på en eller anden måde, at matematik ikke har relevans, de synes jo ikke at matematik ikke er vigtigt for deres hverdag, de synes ikke det er vigtigt i deres liv, så hvad skal de bruge det til. Hvis vi så får talt os ind i det, så kan de godt se, det er faktisk vigtigt, men de synes det bare ikke. (l.309-315)

Line: Ja! Og det synes jeg bare er skrækkeligt, at de hader matematik, og så sagde jeg til dem, prøv at forstil jer en verden uden matematik, så kom de ligesom frem til, at de brugte faktisk matematik rigtig meget i deres hverdag, og de kunne også godt se, at det var meget meget nyttigt, men jeg tror at den nyttige del af matematik den er så uendelig lille i forhold til alt det de bliver præsenteret for. (l.152-156)

Peter: Ja, så absolut, men matematik er en af dem hvor at det ofte er enten eller for mange elever. Det er det virkelig tit. (l.426-427)

Peter: Men de leder nogen gange stadig efter at de har selvtillid til at tro på deres egne observationer. Der er nogen der ikke, uanset om du stiller dem et åbent spørgsmål, så er selvtilliden der ikke rigtig til at tro på, at hvis jeg ser det her, så kan jeg sige med nogenlunde vished om at det giver mening. (l.419-422)

Peter: Det gør jeg egentlig fordi at, jeg føler at jeg sidder og snakker med et andet reflekteret voksen, når de får de spørgsmål, fordi jeg giver dem mulighed for at tage ejerskab og forklare og eksemplificere, hvad de mener. Så det er det her sokratiske med at stop med at overtage samtalen med mine forklaringer og konklusioner, og så trække dem tilbage og give dem plads. Jeg synes jo også bare det er rart at have sådan en samtale, fordi jeg synes jeg lærer dem at være begavet og tage ejerskab, og det gør det meget mere interessant at have en samtale om noget. Og så fordi børn i 6. klasse er faktisk rigtig rigtig kloge, hvis man giver dem de rigtige spørgsmål, ikke altid lige fagligt sikkert, men de tænker jo virkelig over tilværelsen, altså hvis de får lov til det, hvis man giver dem ro og plads til det, f.eks. med gode spørgeteknikker, som helt strukturelt giver dem mulighed for det. (l. 419-422)

Peter: Ja, det det kan, synes jeg, det viser at elevernes stemme har en betydning og at det, at deres bidrag, er det der fører os, det giver dem et helt andet ejerskab og selvtillid omkring det,

og de behøver ikke engang at være glade for det, men de får bare tildelt en rolle, at de skal observere på, hvad de gør, de skal italesætte, hvad det er der sker. Altså mine elever er blevet meget meget bedre verbalt de sidste 7 måneder, og det må simpelthen have noget at gøre med det her. De begynder faktisk at tale lidt filosofisk nogen gange (l.411-416)

Peter: Verbalt bliver de skarpere, men det er stadig betinget af at der er en voksen der... jeg tror ikke at det kommer til syne for alle og enhver, uanset om man gør det meget i sin klasse, for det er den rolle man giver dem, det er ikke en rolle de er i stand til at tage ejerskab over og bare tale i hvilken som helst kontekst de er i. Det er en rolle, de kan have der, men det kan godt ligge meget skjult andre steder, hvis der ikke er en professionel voksen facilitator, som giver dem muligheden. (l.443-447)

Peter: Ja, jeg bliver i hvert fald overrasket over hvilke sammenhænge de pludselig kan koble sammen. Hvad de kunne læse ud af en opgave ik, hvor der mangler noget information, men det er svært for mig lige at afgøre, hvad det er der gør det, altså jeg ikke i gang med effekt forskning selv vel, så det er fandme, der er så mange faktorer der spiller sammen og dagsform og ... jeg tør ikke sige... gennemsnit i matematik siden de startede, men jeg tror det har også meget at gøre med ro og trivsel også. Det er en helhed. Der er mange af dem der har rykket halvanden år på 6-7 måneder (l.483-489)

Line: (...) hvis jeg stillede et spørgsmål, så var det meget sort hvidt, men så kom der nogle flere nuancer på, så talte de nærmest mens de tænkte, man kunne se det svar de lige havde givet, det fik de tænkt over, nå nej, og så fik de på en eller anden måde, giver det mening? Altså de sådan, de tænkte meget over, altså der var nogen ting de tænkte, det var meget sort hvidt, det er bare sådan det er, sådan er det i matematik, det er enten det ene eller det andet, så fandt de ligesom ud af, at der var nogen nuancer undervejs, så helt klart kvalitet hos de elever der deltog (...) (l.187-195)

Peter: Ja, for det bidrager til at opdage, hvad pokker de lige har sagt, eller hvad pokker det lige handler om, fordi nogen gange kan man godt give et rigtigt svar uden overhovedet at ane hvad man har gjort, især hvis man bare følger proceduren, og det handler hele tiden om at åbne op på en måde, så de selv begynder at se sammenhængen. Hvordan kom du egentlig frem til det resultat, hvad var det egentlig lige præcis du så? Hvad havde det lige præcis med det der at gøre, og der spørger man nysgerrigt for at føre dem til det selv, men det er stadig styret tildels for det fører dem mod at se og selv kunne verbalisere, hvad er det de gjorde, og det er en form for italesættelse, som de ikke har lært særlig meget, det er faktisk, jeg synes faktisk, at der er nogen af dem, der er blevet rigtig gode til det nu, men i matematik har den været meget svag. Altså nogen har kunne lave proceduren, men de har ikke haft ord for det, så det er meget mere taleorienteret, verbalorienteret, kommunikativt. Jeg tror måske gennemsnitligt matematik er steget, og det lærer dem at se hvad pokker det er, der foregår. (l.352-363)

Peter: Det handler meget om hvad de ser og tænker. Så hvis jeg skal kunne opdage deres proces, så kan jeg ikke bare sidde og kigge på deres resultater, man kan godt få en del ud af at kigge på deres skriftlighed, men der er ofte ikke meget tid til det alligevel, men man opvejede, hvis man beder dem om, vis hvordan at du kommer frem til det her, så man laver det som en opgave og så kan man godt læse det, men med den tid der er, så giver det rigtig god mening at man i samtalen i plenum, undersøger de processer og bedre åbner op for deres tænkning, så jeg kan

evaluere på, hvad deres proces har været, og hvad de ser og hvad de ikke ser. Når de læser et stykke statistik, hvad er det de medtager for at komme frem til deres svar. Hvad er det, de ikke har sat, for så kan jeg meget nemmere gå ind efterfølgende og tilbyde dem noget andet eller tilbyde dem en anden procedure, så den hjælper rigtig meget til evalueringen og en blød form for korrigerende, en hjælp. (l. 434-443)

Peter: Jeg har nogle skarpe børn, som ikke viser sig at være så matematisk præcise i forhold til det de har lært, og de opfinder ofte nogle sjove og finurlige løsninger, og der virker det altså meget godt i forhold til hvad er det egentlig for noget, som der ligger bag ved deres løsninger (l. 156-159)

Peter Hvordan kan man være mere sikker, og så taler man om strategier og sådan. Det kunne man godt med dem, men når jeg kommer med de mere abstrakte som erkendelsesteoretiske spørgsmål, de mere metafysiske spørgsmål, der kunne jeg godt se, at det var for omtåget for dem (l.212-215)

Peter: Så går det lidt hurtigt, og så springer jeg nogen gange hen til at vise dem proceduren for der er for meget frustration i det andet, hvis det åbne rum er for frustrerende og for uvist og hvis basis fagligheden den bare sejler. Det er faktisk en af de ting jeg har opdaget i matematik, at hvis basisfagligheden den sejler, så skal den altså bare etableres. Jeg kan ikke begynde at stille metafysiske spørgsmål til en som ikke kan lave multiplikation. (188-192)

Peter: Jeg mener, de skal have en basis faglighed, de skal kunne nogle bestemte ting, bedre, i hvert fald end mine elever kan, for at de kan finde glæden i det, at de føler selvtillid ved det og tør stå i det åbne rum (287-289)

Peter: Ja, ubetinget. Jeg tror faktisk at det ville være meget naturligt, hvis det var, det bliver jo bare naturligt, at det er det man gør, altså. Så hvis man gør det, så bliver det naturligt. Men man kan bare ikke, ligesom du spørger ind til, når de først har en ide om hvad skolefaglighed er, så er det faktisk nogen gange dem, som der er meget konservative. Altså man hører altid at børn er nysgerrige, nej, de er super konservative (griner) Det må jeg bare sige, det er altid mig der skal åbne dem op (utydeligt) (griner) (l.291-296)

Peter: Det skal ind på UCL og læreruddannelserne, du skal ikke... der er nogen lærere der bevarer en åbenhed, men overskuddet til at lære noget helt nyt, og frygten for at stå i det der åbne rum, den vokser sgu næsten nogen gange med årene, synes jeg at jeg oplever. Du lærer virkelig dig selv at kende, ting smelter rimelig tæt sammen, og filosofi med børn kan bare ligge så langt fra, så jeg tænker at det er bedre at gøre og opleve allerede mens du er lidt mere fleksibel og du kan tillade dig at lave en masse fejl. Så få det ind tidligt, ligesom med børnene, børnehaven, børnehaveklassen, det skal være en del af kulturen, som bliver etableret allerede på læreruddannelsen. (l.478-485)

Line: (...) men jeg tænker at det er en udfordring med filosofi med børn, men det er forberedelses tungt lige nu, fordi det er ikke måden vi er vant til at arbejde. (l.282-283)

Line: Jeg ville synes det var vildt fedt at have sådan noget tænkeboks. Kan vi to ikke lave et læremiddel (griner) til matematik med filosofi med børn. (l.300-301)

Bilag 8: Guide til lærerens forberedelse af filosofisk dialog i undersøgende matematik (under udvikling)

1. Forbered en dialog både for iscenesættelsen og opsamlingen.
2. Gør dig klar over den faglige pointe for undervisningen og dialogen. Eksempelvis indenfor: Begreb-, Metode-, Resultat- eller Fortolkningspointe (Mogensen, 2011).
3. Udarbejd dine spørgsmål efter eksempelvis Martens fem metoder, som skal hjælpe eleverne til at komme frem til pointen.

Martens fem metoder (Kallesøe, 2009):

Den begrebsanalytiske

Skal vække undren og udvide ens forståelse af begrebet

Den fænomenologiske

Tager udgangspunkt i det levede liv, altså i menneskelig erfaring.

Den hermeneutiske

Handler om fortolkning

Den dialektiske

Modsætninger op over for hinanden for at få en samlet forståelse

Den spekulative

Fantasien, tankeeksperiment, fremtidsverden mm (ibid.).

4. Udarbejd ankerspørgsmål og underspørgsmål (Tankespirerne I/S, 2020). Start dialogen med dit ankerspørgsmål og udvid samtalen med dine underspørgsmål. Lad der være plads til, at der udvikler sig nye underspørgsmål undervejs, eksempelvis "hvad nu hvis...".
5. Vend flere gange tilbage til ankerspørgsmålet.
6. Før samtalen videre med spørgsmål og forsøg at besvar med spørgsmål. De må gerne være lukkede, så længe de er indholdsmæssigt åbne.
7. Afslut med en opsamling af de vigtigste pointer undervejs sammenkoblet med hovedpointen.