

# Overgangsproblem mellem folkeskole og erhvervsuddannelse

## Bachelorprojekt



Af Anne Rasmussen (A160232) og Jeppe Lind Søndergaard (A160257)

Professionshøjskolen UCN - Læreruddannelsen Aalborg

Afleveringsdato: 12. maj 2020

Vejleder: Flemming Ejdrup

Anslag: 90.934

## Indholdsfortegnelse

<b>1 INDLEDNING</b> .....	<b>2</b>
1.1 PROBLEMFOMULERING .....	3
1.2 BEGREBSAFKLARING .....	3
<b>2 LÆSEVEJLEDNING</b> .....	<b>4</b>
<b>3 METODE</b> .....	<b>6</b>
3.1 VIDENSKABSTEORETISK TILGANG .....	6
3.2 UNDERSØGELSESDSIGN .....	6
3.2.1 Interviews.....	6
3.2.2 Spørgeskemaundersøgelse .....	7
<b>4 TEMA I - ÅRSAGER TIL OVERGANGSPROBLEM</b> .....	<b>9</b>
4.1 FAGLIGHED - FRA FÆRDIGHEDSTÆNKNING TIL KOMPETENCETÆNKNING .....	10
4.2 FAGLIG SAMMENHÆNG MELLEM FOLKESKOLE OG ERHVERVSUDDANNELSE .....	11
4.3 HVORI BESTÅR PROBLEMET? .....	12
4.3.1 Undersøgende matematikundervisning .....	12
4.3.2 Kontekstualiseret matematikundervisning .....	14
<b>5 TEMA II - UNDERSØGENDE ARBEJDE I MATEMATIKUNDERVISNINGEN</b> .....	<b>15</b>
5.1 HVAD KARAKTERISERER UNDERSØGENDE ARBEJDE?.....	15
5.2 HVORDAN DET STÅR TIL .....	17
5.3 FORDELE .....	18
5.4 STYRINGSKONTAKTERNE I FOLKESKOLEN .....	20
5.5 UDFORDRINGER.....	21
<b>6 TEMA III - ANVENDELSESORIENTERET MATEMATIKUNDERVISNING</b> .....	<b>23</b>
6.1 HVAD KARAKTERISERER ANVENDELSESORIENTERET MATEMATIKUNDERVISNING?.....	23
6.2 HVORDAN DET STÅR TIL .....	24
6.3 FORDELE .....	24
6.4 STYRINGSKONTAKTERNE I FOLKESKOLEN .....	26
6.5 UDFORDRINGER.....	28
<b>7 UDVIKLINGS- OG HANDLINGSPERSPEKTIVER</b> .....	<b>29</b>
7.1 UNDERSØGENDE ARBEJDE I MATEMATIKUNDERVISNINGEN .....	30
7.2 ANVENDELSESORIENTERET MATEMATIKUNDERVISNING .....	32
<b>8 KONKLUSION</b> .....	<b>34</b>
<b>9 LITTERATURLISTE</b> .....	<b>36</b>
<b>10 BILAG</b> .....	<b>42</b>
BILAG 1: GRAFER OVER FRAFALD PÅ ERHVERVSUDDANNELSERNE .....	42
BILAG 2: UDDRAG AF INTERVIEWS .....	43
BILAG 3: UDDRAG AF SPØRGESKEMAUNDERSØGELSE .....	48
BILAG 4: IC-MODELLEN.....	56

## 1 Indledning

Vores fjerdeårspraktik fandt sted på en specialundervisningsefterskole for elever med indlæringsvanskeligheder, hvorfor størstedelen af disse elever ikke er i stand til at gennemføre en gymnasial uddannelse. Selvom efterskolen promoverer sig på at være erhvervsrettet, kom det ikke til udtryk i de boglige fag men blev kun inkorporeret i de praktiske linjefag. Det fandt vi ud af gennem samtaler med vores praktikvejleder og andre lærere på efterskolen i forbindelse med planlægning af vores undervisning. Det har fået os til at tænke over, om der er fokus på at forberede elever til erhvervsuddannelserne i folkeskolen, hvor der er et langt bredere repertoire af ungdomsuddannelser at forholde sig til. Det var vores afsæt for at dykke ned i, hvordan det egentlig står til ift. at forberede elever til erhvervsuddannelserne i folkeskolen, som folkeskolen er forpligtet til jf. folkeskolens formålsparagraf. Den dikterer, at folkeskolen skal "give eleverne kundskaber og færdigheder, der: forbereder dem til videre uddannelse" (Børne- og Undervisningsministeriet (fremover forkortet til B&UVM), 2020a, §1, Stk. 1). Der er altså krav om, at eleverne skal forberedes til alle former for ungdomsuddannelser. I Danmarks Evalueringsinstituts forskningsrapport fremgår, at lærere i udskolingen særligt forbereder eleverne til at begynde på en gymnasial ungdomsuddannelse. 60% af de adspurgte lærere svarer, at deres undervisning i høj grad forbereder eleverne til at starte på en almengymnasial ungdomsuddannelse, mens kun 14% vurderer, at deres undervisning i høj grad forbereder til de erhvervsrettede ungdomsuddannelser (Danmarks Evalueringsinstitut, 2015). I en politisk aftale fra november 2018 mellem den daværende VLAK-regering, Socialdemokratiet, Dansk Folkeparti, Radikale Venstre og Socialistisk Folkeparti, som omhandler tiltag til, at få flere til at vælge erhvervsuddannelserne, står der, at vi har brug for dygtige faglærte, der kan "udvikle nye produkter og løsninger med afsæt i praktiske erfaringer... Alligevel er der alt for få, der vælger en erhvervsuddannelse, og mange falder fra undervejs i deres uddannelsesforløb" (Regeringen, 2018a, s. 3). Konsekvenserne er, at vi kommer til at mangle arbejdskraft inden for disse erhverv. Med erhvervsuddannelsesreformen fra 2014 kom der en målsætning om, at mindst 25% i 2020 og mindst 30% i 2025 skal vælge en erhvervsuddannelse direkte efter grundskolen (Regeringen, 2018a). De nyeste tal fra 2020 viser, at Nordjylland, som den eneste region, når målet. Alligevel viser fremskrivninger, at der stadig vil mangle ca. 5000 faglærte i Nordjylland i 2025 (Nordjyske Aalborg, 2020).

Politikerne har altså fået øjnene op for, at for få elever søger ind på erhvervsuddannelserne, hvorfor der fra politisk side overordnet er blevet sat tiltag i værk, som forsøg på at løse det. Tiltagene er yderligere beskrevet i føromtalt politiske aftale fra november 2018. Dog ligger tiltagene fortrinsvis vægt på, at særligt flere bogligt stærke elever vælger at søge ind på erhvervsuddannelserne. Det

fremgår også af følgende citat fra aftaledokumentet: ”Ved at lade det praksisfaglige fylde mere i folkeskolen vil det naturligt gøre flere elever mere bevidste om, at erhvervsuddannelserne også er en mulighed for de bogligt dygtigere elever med praktiske evner” (Regeringen, 2018b, s. 1). Dog har der frem til år 2017 været en politisk målsætning om, at 95% af en ungdomsårgang skal gennemføre en ungdomsuddannelse, hvilket har presset mange elever ind på erhvervsuddannelserne uden de har haft forudsætningerne for det (Størner, 2014). I 2017 blev målsætningen dog lavet om til en todelt målsætning. For det første skal 90% af de unge have en ungdomsuddannelse, inden de fylder 25 år. For det andet skal antallet af unge under 25 år, som hverken er i job eller uddannelse halveres. Og for de 10% der, efter målsætningen, ikke er i uddannelse, skal der stadig laves en uddannelsesplan, da man ikke vil stille sig tilfreds med, at hver tiende forbliver ufaglært (Güttler, 2017). Det betyder, at også de fagligt svagere elever, skal kunne gennemføre en erhvervsuddannelse. Alligevel viser forskning, at mange af de elever, der går på en erhvervsuddannelse ikke har hvad der skal til for at gennemføre pga. store faglige udfordringer. Det fremgår blandt andet i Undervisningsministeriets opgørelsesnotat fra 2018. Heri viser figur 1 (bilag 1) at 24% af de elever, der kom direkte fra grundskolen, faldt fra på grundforløbet i 2016. Dertil viser figuren, at det er en stigende tendens. Ydermere illustrerer figur 2 (bilag 1) i samme notat, at frafaldet er højest for de fagligt svage elever (målt på grundskolekarakter i dansk og matematik) (Undervisningsministeriet, 2018a). I Rockwool Fondens forskningsrapport ses den samme problematik i figur 2 (bilag 1). Dertil fremgår det i denne rapport, at flere end hver 3. af de erhvervsskoleelever, der dropper ud selv vurderer, at det skyldes, at deres matematiske viden ikke er god nok (Rockwool Fonden, 2013). Det indikerer, at der er et fagligt overgangsproblem mellem folkeskolen og erhvervsuddannelserne, som vi skal forholde os til i vores lærergerning. Med fokus på faget matematik leder det os frem til følgende problemformulering:

### 1.1 Problemformulering

*Hvordan kan man som lærer tilrettelægge og gennemføre en matematikundervisning i folkeskolen, der medvirker til at reducere det faglige overgangsproblem, der er mellem folkeskole og erhvervsuddannelse?*

### 1.2 Begrebsafklaring

Med begrebet *det faglige overgangsproblem* menes den faglige diskrepans, der eksisterer mellem folkeskolen og erhvervsuddannelserne. De resterende bærende begreber, herunder begrebet faglighed, vil blive defineret løbende, da vi synes det giver en bedre sammenhæng i projektet.

## 2 Læsevejledning

Vi anvender et kontinentalt projektsyn, hvilket betyder, at bachelorprojektet er tematisk opbygget i form af en interaktion mellem redegørelse for relevant teori, præsentation af forskningsresultater og analyse af de empiriske fund med afsæt i den pågældende teori og forskning. Den indsamlede empiri danner undersøgelsesgrundlaget for projektet, hvorfor det er de empiriske fund, der er styrende for udvælgelsen af teori og forskning (Pjengaard, 2019).

Indledningsvis følger vores metodeafsnit. Heri belyser vi først projektets videnskabsteoretiske tilgang, hvorefter vi præsenterer projektets undersøgelsesdesign. Her beskriver og begrundes vi vores dataindsamlingsmetoder samt determinerer kvaliteten af vores dataindsamling. Herefter følger projektets tre temaer.

Det første tema omhandler årsagen til det faglige overgangsproblem. Det skyldes, at vi må undersøge, hvad det faglige overgangsproblem består i, for at vi kan besvare problemformuleringen. Af samme årsag vil vi i dette tema starte med at klargøre, hvordan faglighed i matematik skal forstås. Dernæst undersøger vi, om folkeskolen og erhvervsuddannelserne er opbygget på en sådan måde, at der er et fagligt kontinuum mellem dem. Det gør vi for at finde ud af, om overgangsproblemet bunder i en manglende sammenhæng mellem uddannelserne på et politisk niveau. Til at belyse det anvender vi politiske dokumenter fra begge uddannelser samt forskningsrapporten "Kompetencer og matematiklæring" (KOM-rapporten), som er et forskningsprojekt gennemført på foranledning af Undervisningsministeriet. Dertil belyser vi hvad overgangsproblemet består af igennem interviews med to lærere på to forskellige erhvervsuddannelser, som vi sammenholder med ministerielle dokumenter for erhvervsuddannelserne. Her inddrager vi også didaktiker og professor ved Center for Grundskole-forskning Per Fibæk Laursen grundet hans blik for praktisk orienterede elever.

Tema I leder os til at dykke ned i hhv. undersøgende og anvendelsesorienteret matematikundervisning, hvorfor tema II og III vil omhandle disse. Fremover forkortes ordene "undersøgende" til US og "anvendelsesorienteret" til AO når der henvises til hhv. arbejdsformen og tilgangen. Begge temaer indledes med at klargøre hvad begreberne US arbejde og AO undervisning dækker over for at få en fælles forståelse af hvad de indebærer. I forbindelse med US arbejde vil vi anvende didaktikeren Ole Skovsmose, da Undervisningsministeriet i det nyeste faghæfte for faget matematik tager udgangspunkt i hans teori i sektionen om US arbejde. Til at klargøre hvad der menes med AO undervisning

benytter vi definitionen fra faghæftet for matematik 2009 suppleret med Danmarks Evalueringsinstituts (EVA) definition. Årsagen er, at der ikke forefindes en definition i faghæftet for 2019. De resterende afsnit i tema II og III tager udgangspunkt i vores spørgeskemaundersøgelse, som består af svar fra 81 matematiklærere i folkeskolen. Her klargør vi, hvordan det står til med implementeringen af hhv. US og AO undervisning i folkeskolen. I forlængelse af dette undersøger vi, om respondenterne kan se nogle fordele ved US og AO undervisning ift. elevernes matematiske faglighed, da det har indflydelse på, hvorvidt de er indstillet på at implementere det i undervisningen. I den forbindelse inddrager vi primært foromtalt teori af Skovsmose og John Deweys<sup>1</sup> motivationsteori, fordi Dewey er en anerkendt filosof, der lægger vægt på, at mening skabes gennem egne erfaringer. Dertil anvender vi forskning fra projektet “Kvalitet i Dansk og Matematik” (KiDM) og VIA University Colleges forskningsrapport “Videngrundlag for praksisnær og anvendelsesorienteret undervisning” samt relevante politiske dokumenter, da disse er med til at underbygge vores empiriske fund. I forlængelse af dette danner vi os et overblik over styringsdokumenternes betydning for implementering af US og AO undervisning, og vi undersøger, hvilke udfordringer respondenterne møder i forbindelse med implementeringen af disse. Det gør vi mhp. at finde ud af hvilke årsager, der konkret ligger til grund for overgangsproblemet. Her benytter vi ligeledes Skovsmose suppleret med forskning fra KiDM og VIA University College. Derudover anvender vi EVA’s forskningsrapport “Skolers arbejde med at forberede elever til ungdomsuddannelse”.

Efter tema II og III følger vores udviklings- og handlingsperspektiver. Her kommer vi med konkrete tiltag til, hvordan man som lærer kan medvirke til at reducere overgangsproblemet på baggrund af de udfordringer, som respondenterne nævner som værende årsag til, at de ikke implementerer US og AO undervisning i højere grad. Den teori og forskning, som er relevant ift. disse tiltag, vil først blive udfoldet i det pågældende afsnit. Det omfatter matematikkonsulent Pernille Pinds udarbejdning af simple undersøgelser og begrebet self-efficacy som præsenteret af psykolog Albert Bandura<sup>2</sup>. Dertil teori om professionelle læringsfællesskaber og den didaktiske kontrakt, ministerielle styringsdokumenter samt KiDM’s forskningsprojekt.

Afslutningsvis opstiller vi en sammenfattende konklusion på bachelorprojektet.

---

<sup>1</sup> Fremstillingen af Deweys teori bygger på Svend Brinkmanns artikel “Motivation gennem handling og gøremål - et pragmatisk perspektiv”.

<sup>2</sup> Også refereret i form af Carl F. Kählers introduktion til Albert Bandura, “Det kompetente selv”.

## 3 Metode

### 3.1 Videnskabsteoretisk tilgang

Den hermeneutiske tilgang er anvendt i dette projekt, da vi indledningsvis har orienteret os omkring baggrunden for overgangsproblemet mellem folkeskolen og erhvervsuddannelserne. Dermed har vi haft en forforståelse, som vi anvender til at udvælge og forme vores empiriske metoder. Det leder os først til vores interviews, hvis resultater vi fortolker i forbindelse med relevante styringsdokumenter. Heraf udspringer en ny forståelse, der er afsæt for at søge yderligere viden på området. Denne viden etableres i form af vores spørgeskemaundersøgelse, der fortolkes i en sammenkobling med relevant teori og forskning. Således figurerer processen i dette projekt som en hermeneutisk spiral-bevægelse, hvor vi når længere i vores erkendelse hver gang vi, gennem tolkning ud fra vores forforståelse, opnår en ny viden, som udgør en dybere forståelse (Harboe, 2018).

### 3.2 Undersøgellesdesign

Projektets empiriske grundlag består af hhv. interviews og en spørgeskemaundersøgelse, som vi selv har udarbejdet. Indledningsvis interviewede vi de to lærere fra erhvervsuddannelserne mhp. at finde ud af, hvad det faglige overgangsproblem består i. Med afsæt i dette udformede vi spørgeskemaundersøgelsen for at finde ud af, hvilken andel folkeskolen har i overgangsproblemet og for at komme et spadestik dybere ift., hvad overgangsproblemet bunder i. I det følgende beskriver vi vores dataindsamlingsmetoder yderligere og argumenterer for valget af dem. Dertil forholder vi os kritisk til vores undersøgelser og udfolder metodernes repræsentativitet, validitet og reliabilitet for at determinere kvaliteten af vores dataindsamling. Uddrag af interviews og spørgeskemaundersøgelse fremgår af hhv. bilag 2 og 3.

#### 3.2.1 Interviews

Vi anvender en kvalitativ tilgang til at undersøge, hvad overgangsproblemet består i, fordi de kvalitative metoder er eksplorative. Dvs. de er mere dybdegående og mere fleksible over for nuancer, hvilket er nødvendigt, da vi ikke har haft en forudgående indsigt i hvad det faglige overgangsproblem består i (Harboe, 2018). Vi benytter interviewtypen semistruktureret interview. Det skyldes, at vi derved kan tage udgangspunkt i en på forhånd udarbejdet interviewguide samtidig med, at vi har mulighed for at stille uddybende og opfølgende spørgsmål ud fra respondenternes svar (Aarhus Universitet, u.å.). Den største ulempe ved denne metode er, at den typisk kun inkluderer få respondenter,

fordi den er mere omfattende at gennemføre og bearbejde (Harboe, 2018). Derfor har vi kun fået to erhvervsskolelæreres oplevelse af overgangsproblemet, hvilket gør det umuligt at generalisere. Set i bakspejlet burde vi have suppleret interviewene med en kvantitativ undersøgelse for at imødekomme denne problematik. Dertil udfordrer det repræsentativiteten, at de to lærere arbejder på det samme uddannelsessted - dog på to forskellige uddannelser.

### *Validitet*

Vi vurderer, at vores interviews opnår en høj grad af validitet af flere årsager. Først og fremmest har vi tilrettelagt interviewguiden mhp. at besvare problemformuleringen, dog uden at stille for direkte spørgsmål. Dertil sikrer den personlige kontakt til informanterne, at alle spørgsmål bliver besvaret, og at de har forstået spørgsmålene (Harboe, 2018). Ydermere medfører valget af semistrukturerede interviews mulighed for at spørge ind til informanternes svar gennem opfølgende og uddybende spørgsmål. Det gør, at vi får en bedre og dybere forståelse af deres udtalelser (Aarhus Universitet, u.å.).

### *Reliabilitet*

Der er primært to årsager til, at vi vurderer reliabiliteten til at være forholdsvis lav. Det skyldes til dels, at informanterne ikke vil svare præcis det samme på spørgsmålene, hvis spørgsmålene bliver gentaget en anden dag, hvilket er en generel problematik ved interviews (Glasdam, Hansen & Pjenggaard, 2016). Dertil skyldes det, at interviews er bedømmerafhængige. Dvs. at interviewerens altid vil tolke på de svar, som han får, hvilket kan få indflydelse på de efterfølgende spørgsmål. Derudover kan disse tolkninger også skinne igennem, når interviewet oversættes til tekstform. Det har vi dog prøvet at undgå ved at optage interviewet og derefter transskribere den direkte optagelse, hvorved vi fastholder de præcise formuleringer (Bak, 2017). En undersøgelses reliabilitet er også afhængig af, om informanterne siger sandheden (Harboe, 2018). Da begge lærere fremhæver mange af de samme elementer, øger det graden af reliabilitet, da det medfører, at vi i højere grad kan stole på dataen.

### 3.2.2 Spørgeskemaundersøgelse

Populationen i vores spørgeskemaundersøgelse er lærere, der på nuværende tidspunkt underviser i faget matematik. For at nå ud til så mange som muligt, og for at øge muligheden for at få respondenter fra hele landet, valgte vi at dele et link til spørgeskemaundersøgelsen på syv facebookfora for lærere i grundskolen. Vi er bevidste om, at der er forskellige udfordringer ved dette ift. undersøgelsens



repræsentativitet. Der er risiko for, at vi i særlig grad når ud til de lærere, der er mest engagerede, og som måske gør mest ud af deres undervisning, fordi de er proaktive ift. at finde ny viden og inspiration. Repræsentativiteten er også udfordret ift. vores svarprocent. I de syv facebookfora er der tilsammen 55.542 medlemmer, og som nævnt tidligere, har vi fået svar fra 81 respondenter. Vi kan dog ikke regne svarprocenten for stikprøven ud, fordi vi ikke kender det præcise tal for, hvor mange lærere der reelt har haft mulighed for at besvare spørgeskemaundersøgelsen. Det skyldes, at flere af foraene er for alle lærere og dermed ikke begrænser sig til lærere, der underviser i matematik, hvorfor nogle af lærerne ikke er en del af målgruppen. Dertil kan lærerne også være medlem af flere af foraene, hvorved de tæller flere gange i ovenstående tal. Selvom vi ikke kan beregne den præcise svarprocent, ved vi dog, at den er meget lav. Derfor er respondenterne ikke repræsentative for hele stikprøven og dermed heller ikke for hele populationen.

Spørgeskemaundersøgelsen er delvist kvantitativ og delvist kvalitativ, fordi den består af både åbne og lukkede svarmuligheder (Reimer & Sortkær, 2017). Fordelen ved den kvantitative del er, at den i form af de lukkede svarmuligheder gør resultaterne målbare. Dertil er den kvantitative metodes styrke, at den i højere grad er generaliserbar, da den inkluderer langt flere respondenter end de kvalitative metoder. Målbareheden og generaliserbarheden skaber mulighed for at etablere et større overblik over problemets omfang (Harboe, 2018). Svagheden ved den kvantitative metode er, at man ikke har mulighed for uddybning og nuancering, hvorfor vi har valgt at supplere med åbne svarmuligheder (Reimer & Sortkær, 2017). For at imødekomme problematikken omkring, at de åbne svarmuligheder ikke er målbare, kvantificerer vi dem ud fra hyppighed (Harboe, 2018).

### *Validitet*

Validiteten i spørgeskemaundersøgelsen er udfordret, selvom den er medvirkende til at belyse vores problemformulering. Det skyldes, at det er vanskeligt at opnå dybdegående viden, fordi kvantitative undersøgelsers force, som tidligere nævnt, er at skabe overblik over et problems omfang ud fra målbare og generaliserbare data. Dog bliver validiteten forbedret af den kvalitative del, som dog også er udfordret af, at vi ikke har kunne spørge yderligere ind til respondenternes svar, fordi vi ikke har talt med dem personligt.

### *Reliabilitet*

Den kvantitative del af spørgeskemaet har en høj grad af reliabilitet, fordi de lukkede svarkategorier medfører, at respondenterne ikke skal foretage tolkninger. Af samme årsag vil respondenterne højst

sandsynligt svare det samme på spørgsmålene, hvis undersøgelsen bliver gentaget på et andet tidspunkt. Den kvalitative del er i mindre grad reliabel, fordi de åbne svar i større udstrækning kræver, at respondenterne tolker på spørgsmålene. Derfor er der også mindre sandsynlighed for, at de vil svare det samme på disse spørgsmål, hvis undersøgelsen bliver gentaget (Glasdam et al., 2016). Vores tolkninger på respondenternes svar får ikke indflydelse på reliabiliteten, fordi vi ikke interagerer med respondenterne under besvarelsen. Inden vi sendte spørgeskemaet ud, afprøvede vi det i en pilottest. Spørgeskemaet blev testet af fire matematiklærere, som vi kender mhp. at mindske fejl og mangler, hvilket er medvirkende til at styrke reliabilitetsgraden (Glasdam et al., 2016). Dog er vi efterfølgende blevet bevidste om, at vi har en mangel ift. svarkategorier. Fordi vi ikke har en svarmulighed, der hedder "ved ikke", risikerer vi, at nogle respondenter har været tvunget til at vælge et svar, de ikke mener er korrekt. Dermed har vi ikke sikret os, at svarkategorierne er udtømmende, hvorfor reliabiliteten bliver svækket (Reimer & Sortkær, 2017). Spørgsmålet om respondenterne ved, at US arbejde er en del af de bindende kompetencemål for matematik, kan påvirke reliabiliteten i en negativ retning. Det skyldes, at der er en risiko for, at ikke alle respondenter har svaret ærligt på spørgsmålet, fordi det anfægter deres viden om kravene til faget. Dog bør risikoen blive minimeret af, at spørgeskemaet er anonymt. Vi har valgt at definere de bærende begreber i spørgeskemaet. Det sikrer, at respondenterne har forudsætning for at svare på spørgsmålene ud fra en forståelse af begreberne, der stemmer overens med den definition, der er anlagt i dette projekt. Således har vi forsøgt at undgå, at spørgsmålene bliver forstået forskelligt af respondenterne, hvilket kan medvirke til at forhindre, at reliabiliteten bliver svækket (Reimer & Sortkær, 2017). Ligeledes styrker det reliabiliteten, at de forskningsrapporter vi inddrager i projektet, understøtter spørgeskemaundersøgelsens resultater, og at respondenterne pointerer mange af de samme elementer i de kvalitative besvarelser, fordi det betyder, at dataen er mere troværdig.

## 4 Tema I - Årsager til overgangsproblem

For at kunne besvare problemformuleringen, må der først undersøges, hvad der ligger til grund for det faglige overgangsproblem, hvorfor indeværende tema vil centrere sig om dette. Først vil vi klargøre hvordan faglighed i matematik skal forstås. Redegørelsen indeholder tilmed et historisk perspektiv på, hvordan matematisk faglighed er blevet karakteriseret tidligere, da denne traditionelle anskuelse af matematik stadig har indflydelse på undervisningen i dag.

#### 4.1 Faglighed - Fra færdighedstænkning til kompetencetænkning

Der er sket en revision ift., hvordan faglighed i faget matematik bliver karakteriseret gennem de seneste årtier. Det kommer til udtryk gennem et skifte fra et ensidigt fokus på fagets produkter, til et mere nuanceret sigte, hvor der også lægges vægt på fagets processer. Den produktorienterede matematikundervisning er domineret af en række væsentlige færdigheder og begreber, som eleverne skal kende til og kunne anvende. Herunder står træning af på forhånd fastlagte begreber og procedurer centralt. Med procesorienteringen er der sket en udvidelse af det produktorienterede perspektiv på undervisning. Det medfører, at eleverne blandt andet også skal kunne undersøge, beskrive, forklare og forudsige sammenhænge. Det er altså ikke længere nok, at eleverne kan bruge en på forhånd givet procedure eller algoritme. De skal også selv kunne skabe matematik ved at finde metoder til at udvikle egne strategier (Skott, Jess & Hansen, 2016). Som følge af udvidelsen fra den produktorienterede til den procesorienterede matematikundervisning, er der altså kommet en bredere opfattelse af, hvad matematisk faglighed er. Implementeres der kun en produktorienteret undervisning i matematik vil eleverne få et skævt billede af hvad matematik er, fordi de i så fald ikke vil få den indsigt og forståelse, som arbejdet med processen medfører. Dertil vil eleverne få en opfattelse af, at matematik kun handler om at *huske* hvordan man gør frem for at *finde ud af* hvad man gør. Ydermere vil en sådan ensidig fokusering på de faglige produkter ofte medføre forskellige former for læringsproblemer (Skott et al., 2016).

I Danmark viser procesorienteringen sig stærkest i de kompetencetermer, der er angivet i KOM-rapporten (Skott et al., 2016). Matematisk kompetence består samlet set af at "have viden om, at forstå, udøve, anvende, og kunne tage stilling til matematik og matematikvirksomhed i en mangfoldighed af sammenhænge, hvori matematik indgår eller kan komme til at indgå" (Niss & Jensen, 2002, s. 43). Matematisk kompetence indbefatter otte forskellige kompetencer: Tankegangs-, Problembehandlings-, Modellerings-, Ræsonnements-, Repræsentations-, Kommunikations-, Hjælpemiddel- samt Symbol- og formalismekompetence. De beskriver hver især forskellige aspekter af den samlede matematiske kompetence (Niss & Jensen, 2002). I rapporten defineres en matematisk kompetence, som en "indsigtsfuld parathed til at handle hensigtsmæssigt i situationer, som rummer en bestemt slags matematiske udfordringer" (Niss & Jensen, 2002, s. 43). Hver kompetence er selvstændig og rimelig afgrænset. Det betyder dog ikke, at kompetencerne ikke har forbindelse med hinanden. De er stadig sammenvævede, og derfor kan en kompetence ikke erhverves isoleret fra de andre kompetencer (Niss & Jensen, 2002).

At karakterisere matematisk faglighed som kompetencer er en tendens, der har udviklet sig internationalt siden slut 90'erne. Bevæggrunden for dette var analyser af nødvendige kvalifikationer i vækstsamfund som viste, at der var behov for mere end de færdigheder og den viden, der havde været centrale hidtil (Lindhardt & Smidt, 2019). Med KOM-rapporten blev kompetencetænkningen implementeret i Danmark. Den er afsat for, at hhv. faghæftet for folkeskolen og fagbilaget for erhvervsskolerne i faget matematik er gennemsyret af de otte matematiske kompetencer. Derved har matematisk kompetence en væsentlig indflydelse på matematikundervisningen i skolen (Michelsen, et al., 2017; B&UVM, 2019a). På den baggrund skal faglighed i dette projekt forstås som besiddelse af matematisk kompetence.

Men er matematikundervisningen i folkeskolen og på erhvervsuddannelserne bygget op på en sådan måde, at der er en faglig sammenhæng mellem dem? Det vil vi undersøge i følgende afsnit.

## 4.2 Faglig sammenhæng mellem folkeskole og erhvervsuddannelse

De matematiske kompetencer skaber progression og sammenhæng i matematikundervisningen gennem hele uddannelsessystemet, fordi de bliver et fælles omdrejningspunkt, der efterstræbes på alle uddannelser. Eftersom kompetencerne udvikles og udøves i omgang med stofområderne for matematik, er det dog en forudsætning, at der også er en sammenhæng mellem stofområderne på begge uddannelser (Niss & Jensen, 2002). Derfor vil en kontinuitet mellem hhv. kompetencerne og stofområderne på de to uddannelser betyde, at der er en indholdsmæssig faglig sammenhæng. Som nævnt i forrige afsnit, er det de samme otte kompetencer, som er blevet præsenteret i KOM-rapporten, der gør sig gældende på erhvervsuddannelserne og i folkeskolen. Dog er Ræsonnements- og Tankegangs-kompetencen blevet slået sammen til én kompetence, mens Repræsentations- og Symbol- og formalismekompetencen er blevet sat sammen til Repræsentations- og symbolbehandlingskompetence i styringsdokumenterne for matematik i folkeskolen. I folkeskolen er det følgende tre stofområder, der gøres til genstand for undervisningen: Tal og algebra, Geometri og måling samt Statistik og sandsynlighed (B&UVM, 2019b). Stofområderne på erhvervsuddannelserne hedder Tal- og symbolbehandling, Funktioner og grafer, Geometri, Statistik samt Erhvervsfagligt emne (B&UVM, 2020b). Ser vi bort fra det erhvervsfaglige emne, er der ikke kommet flere stofområder til på erhvervsuddannelserne, med undtagelse af Funktioner og grafer. Alligevel mener vi, at der er en sammenhæng mellem uddannelserne ift. stofområderne, fordi Funktioner og grafer er en del af stofområdet Tal og algebra i folkeskolen. At arbejde med et bestemt erhverv er selvfølgelig ikke en del af stofområderne i

folkeskolen, men i dette stofområde indgår der som regel ikke nyt matematisk stof. Der er derimod særligt fokus på at anvende de vigtigste beregninger fra de andre stofområder i sammenhæng med de pågældende erhverv (B&UVM, 2019a).

Vi er nu kommet frem til, at der både er en kontinuitet mellem matematiske kompetencer og stofområder, fordi der ikke bliver tilføjet flere på erhvervsuddannelserne end dem, som eleverne møder i folkeskolen. Dertil er det også relevant at se på, om der er en kontinuitet i det faglige niveau. Folkeskolens 9. klasse afsluttes med en afgangsprøve på G niveau, mens erhvervsuddannelsernes grundforløb 1 starter på F niveau, hvorfor der er en sammenhæng og progression mellem uddannelserne ift. det faglige niveau (B&UVM, u.å.; B&UVM, 2020c).

### 4.3 Hvori består problemet?

I forrige afsnit fandt vi ud af, at der ikke er en kløft mellem de to uddannelsers styringsdokumenter. De viser sammenhæng og progression, både når det kommer til uddannelsernes faglige indhold og faglige niveau. Overgangsproblemet ser altså ikke ud til at bunde i en manglende sammenhæng mellem uddannelserne på et politisk niveau. Men hvori består det faglige overgangsproblem så? Det vil vi dykke ned i, i dette afsnit.

#### 4.3.1 Undersøgende matematikundervisning

I interviewene med de to lærere spørger vi ind til, hvad de oplever, at eleverne mangler fra folkeskolen ift. matematisk faglighed. Her fremhæver lærer 1, at de særligt har svært ved at modellere (bilag 2). I interviewet med lærer 2 spørger vi ind til, om der er nogle matematiske kompetencer, som det er særligt vigtigt, at eleverne på erhvervsuddannelserne besidder. Her fremhæver han modelleringskompetencen: “Der er modelleringskompetencen jo ligesom den, der står over dem alle sammen, og så ryger de andre ind som nogle små satellitter... Men det er modelleringskompetencen, der hovedsageligt er i fokus” (bilag 2). I formålet for faget matematik på erhvervsuddannelserne er modelleringskompetencen ligeledes fremhævet over de andre kompetencer. Den står som den eneste kompetence nævnt i fagets formål, endda som det første: “Formålet med faget er, at eleverne bliver i stand til at anvende matematisk modellering til løsning eller analyse af praktiske opgaver og til at kommunikere derom” (B&UVM, 2020b, bilag 13). Det understreger, at det ikke kun er lærerens forventning, at eleverne skal kunne modellere, men at det er en essentiel del af uddannelserne. Da vi i forlængelse af dette spørger ind til, om lærer 2 oplever, at eleverne besidder modelleringskompetencen i tilstrækkelig grad, når de starter på uddannelsen, svarer han, at det gør langt de fleste ikke. Begge lærere er

altså enige om, at det er en udfordring, at eleverne ikke besidder modelleringskompetencen i tilstrækkelig grad. Da vi beder lærer 1 om at uddybe, hvordan hun forstår modelleringskompetencen, svarer hun, at modellering handler om, at eleverne skal prøve at undersøge noget fra virkeligheden med matematik, og at de derefter skal bruge matematikken til f.eks. at finde ud af, hvordan det, de undersøger fra virkeligheden, kan bruges i andre sammenhænge (bilag 2). Når vi ser nærmere på, hvordan modelleringskompetencen bliver defineret i vejledningen for erhvervsuddannelserne, står der følgende: "at kunne analysere virkeligheden, begrænse det område, man vil modellere, matematisere, løse det matematiske problem, validere resultatet og undersøge indenfor hvilke rammer, modellen gælder" (B&UVM, 2019a, s. 4). Det der springer i øjnene er, at en væsentlig del af modelleringskompetencen består i, at man kan forholde sig undersøgende. Dette står både klart i form af den officielle definition, som står anført i vejledningen, og i lærer 1's forklaring af modelleringskompetencen. Men hvor vigtigt er det egentlig, at eleverne skal kunne arbejde undersøgende i matematik? Er det kun vigtigt i forbindelse med besiddelse af modelleringskompetencen, eller har det et særskilt fokus på erhvervsuddannelserne? Når vi kigger i vejledningen under faglige mål, står der under niveau D og C, at eleverne selv skal kunne "afgrænse og opstille spørgsmål af mere undersøgende karakter" (B&UVM, 2019a, s. 7). Derudover står der i fagbilaget, at eleverne skal afslutte grundforløbet med en projektrapport, der er en del af deres eksamen. Denne omfatter "undersøgelse og analyse af spørgsmål med alment eller erhvervsfagligt indhold" (B&UVM, 2020b, bilag 13). Derudover er det et krav, at eleverne selv skal opstille og afgrænse problemet i projektrapporten (B&UVM, 2019a). Lærer 1 fortæller også om denne rapport i interviewet og siger i den forbindelse følgende: "Men det der med selv at skulle stille opgaverne og selv finde metoder til at undersøge problemstillingen, det har de bare virkelig svært ved. Og her er det jo vigtigt, at de er vant til at arbejde på den måde" (bilag 2). Ligeledes siger lærer 2: "Eleverne skal jo kunne arbejde undersøgende, men mange af eleverne har svært ved den der undersøgende tilgang og drukner i den" (bilag 2), da vi spørger, hvad han oplever, at eleverne mangler fra folkeskolen ift. matematisk faglighed.

Der er altså en forventning om, at eleverne skal kunne arbejde undersøgende, når de starter på erhvervsuddannelserne, som, ifølge de interviewede lærere, ikke bliver realiseret. Det betyder også, at eleverne ikke besidder modelleringskompetencen i tilstrækkelig grad, selvom den er essentiel for erhvervsuddannelserne og ydermere er medvirkende til at styrke matematisk faglighed, fordi faglighed som tidligere nævnt, er karakteriseret ved besiddelse af matematiske kompetencer. Det er derfor en del af overgangsproblemet, hvorfor vi vil behandle det i tema II.

#### 4.3.2 Kontekstualiseret matematikundervisning

I interviewene spørger vi om, hvad lærerne mener, at folkeskolen kunne fokusere mere på, for at eleverne bliver bedre rustet til matematikundervisningen på erhvervsuddannelserne. Lærer 2 forklarer, at hans erfaring er, at “matematikken kun giver mening for eleverne, hvis de kan sætte det ind i meningsfulde sammenhænge.... Når eleverne kan se, at der er en sammenhæng mellem matematikken og erhvervet, er der masser af elever, der flytter sig rigtig mange skridt” (bilag 2). Ligeledes siger lærer 1, at hun oplever, at “når man kommer i gang med det praktiske, så giver det meget mere mening for dem.... Mange erhvervselever bliver gode til matematik, fordi vi arbejder med matematik i virkeligheden”. Hun fortsætter: “Det oplever jeg, at der er mange, der har vildt svært ved at se, før de kommer... Men det tror jeg både er gymnasiets og folkeskolens udfordring” (bilag 2). Netop koblingen mellem matematik og erhverv bliver gentagne gange fremhævet i styringsdokumenterne for erhvervsuddannelserne. Blandt andet står der, at formålet med undervisningen er dobbelt, fordi der er en synergi mellem matematikkens egen faglighed og den andel, den har i erhvervenes faglighed (B&UVM, 2019a). Dét, at undervisningen har et dobbelt formål og derved er tilrettelagt som en vekselvirkning mellem matematikken og erhvervene, betyder altså, at eleverne oplever matematikken som værende meningsfuld. Dette medfører ydermere, at eleverne ifølge respondenterne bliver bedre til matematik. Ifølge Laursen har praktisk orienterede elever<sup>3</sup>, dvs. de elever, der vælger erhvervsuddannelserne, brug for matematikundervisning, der er praksisnær og konkret for at styrke deres faglige læringsudbytte. Det skyldes, at de er dygtige til praktiske og håndværksmæssige områder, mens de fleste har udfordringer med skolens boglige fag, som ofte har et højere abstraktionsniveau (Laursen, 2010). Dette er også lærernes erfaring: “Så er det som om [når undervisningen har sammenhæng med erhvervene], at det for mange lige pludselig går op for dem, okay matematik er ikke bare sådan noget alment og abstrakt noget, det er faktisk noget, jeg kan bruge til noget i virkeligheden” (bilag 2), siger lærer 1. Lærer 2 forklarer, at når de ikke logistisk har mulighed for at koble matematikken med praksis, bliver det abstrakt for eleverne, og at det er her, de har sværest ved det (bilag 2). At eleverne kan se meningen med matematikken og dertil rykker sig fagligt, når det bliver sammenholdt med erhvervene, er en indikation på, at eleverne har brug for matematikundervisning, der er konkret og relaterbar.

I forrige afsnit behandlede vi modelleringskompetencens centrale rolle på erhvervsuddannelserne. Vi kom frem til, at det at arbejde undersøgende var en stor del af kompetencen. Ser vi på definitionen, skinner det også igennem, at modellering handler om, “at kunne analysere virkeligheden” (B&UVM,

---

<sup>3</sup> Refererer til elever, der er interesseret i en fremtid i praktiske og håndværksmæssige fag.

2019a, s. 4). Ydermere står der under formål i vejledningen, at "Bevidstheden om, at matematikken er en model af virkelighedens opgave" skal være genstand for undervisningen (B&UVM, 2019a, s. 3). Forholdet mellem matematik og virkelighed er altså også en væsentlig del af modelleringskompetencen. Det fremgår også af begge læreres forståelse af modelleringskompetencen. De karakteriserer begge modelleringskompetencen som en vekselvirkning mellem matematik og virkelighed (bilag 2). Derfor er undervisningen på erhvervsuddannelserne medvirkende til at udvikle elevernes modelleringskompetence, hvilket bidrager til at øge deres matematiske faglighed.

Mange af eleverne på erhvervsuddannelserne ser altså først meningen med matematikken efter de starter på erhvervsuddannelsen, fordi undervisningen her bliver gjort konkret og relaterbar. Dertil er koblingen mellem matematik og virkelighed en forudsætning for at kunne udvikle elevernes modelleringskompetence. Det indikerer, at eleverne har brug for, at matematikundervisningen i folkeskolen i højere grad bliver tilrettelagt på en sådan måde, da det vil betyde, at eleverne vil være fagligt dygtigere når de starter på erhvervsuddannelserne. Derfor består overgangsproblemet, ifølge lærernes oplevelser, i, at folkeskolen ikke i tilstrækkelig grad faciliterer en undervisning, der er konkret og relaterbar gennem en sammenkobling mellem matematik og virkelighed. Derfor vil vi belyse dette i tema III.

## 5 Tema II - Undersøgende arbejde i matematikundervisningen

I dette tema vil vi udfolde US arbejde med matematik.

Indledningsvis vil vi i følgende afsnit redegøre for, hvordan termen US arbejde skal forstås.

### 5.1 Hvad karakteriserer undersøgende arbejde?

I faghæftet 2019 for matematik bliver US arbejde defineret på følgende måde, hvorfor det er sådan termen skal forstås i dette projekt:

Denne arbejdsform er kendetegnet ved, at eleverne ikke på forhånd har en metode, som de kan bruge til fx at løse et problem, de står over for. Eleverne har derfor brug for kreativitet til at kunne komme med forslag til fremgangsmåder, til at udvikle og afprøve hypoteser om løsningen og til at udvikle holdbare ræsonnementer i arbejdet. (B&UVM, 2019b, s. 61)



Skovsmose karakteriserer i artiklerne “Undersøgelseslandskaber” og “Undersøgende samarbejde i matematikundervisningen”, sidstnævnte i samarbejde med Helle Alrø, hvad der mere uddybende betegner US arbejde. US arbejde er kendetegnet ved åbne undersøgelser uden, eller med begrænset, forudgående introduktion, hvor eleverne skal eksperimentere og prøve sig frem. Løbende stiller læreren spørgsmål som “Hvad nu hvis...?”, “Hvorfor nu det?” og “Kan man gøre det på en anden måde?”. Eleverne befinder sig i et undersøgelseslandskab, hvis de er i en situation, hvor de bliver inviteret til at besvare disse spørgsmål og dertil heller ikke selv kan lade være med at stille spørgsmålene. Det betyder, at det ikke er nok, at læreren tilrettelægger en undervisning mhp. at skabe et undersøgelseslandskab. Det bliver først en realitet, når og hvis eleverne tager imod invitationen. Dvs. hvis eleverne forundres og lærerens “Hvad nu hvis...?” derved bliver til elevernes “Hvad nu hvis...?”. Således er det elevernes undrende spørgsmål, der bliver dirigerende for udforskningen. Ifølge Skovsmose er det ikke bestemte emner, der er velegnede som undersøgelseslandskaber, men der er nogle invitationer, der vil blive modtaget af nogle elevgrupper og andre invitationer, der vil blive modtaget af andre. Derfor er det væsentligt, at læreren reflekterer over, hvilke emner der er velegnede som undersøgelseslandskaber ift. elevernes alder, interesser, køn mv. (Skovsmose, 1999).

Skovsmose sætter US arbejde op over for opgaveparadigmet. Opgaveparadigmet består af det, som ofte forbindes med traditionel matematikundervisning, og undervisning, der er tilrettelagt efter opgaveparadigmet, udformer sig ofte på følgende måde: “Først præsenterer læreren et matematisk emne og introducerer en matematisk algoritme, som normalt følger lærebogen tæt. Derefter arbejder eleverne... med løsning af opgaver fra lærebogen. Læreren... kontrollerer om de har løst opgaverne rigtigt i overensstemmelse med facitlisten” (Alrø & Skovsmose, 2006, s. 110). Her er målet med undervisningen at formidle noget matematik, så eleverne kan besvare bestemte opgaver korrekt, og der er kun ét rigtigt svar på et matematisk spørgsmål (Alrø & Skovsmose, 2006). Kommunikation i opgaveparadigmet er ofte struktureret efter IRE-modellen, som består af følgende tre faser: Igangsætning, respons, evaluering. Det er således typisk læreren der stiller et spørgsmål, det er elevens opgave at svare, og så evaluerer læreren elevens svar (Alrø og Skovsmose, 2006; Skott et al., 2016). Skovsmose kalder denne samtalestruktur for “Gæt hvad læreren tænker”, fordi læreren efterspørger de på forhånd givne svar hos eleverne. Det får den konsekvens, at eleverne svarer mekanisk og med så få ord som muligt (Alrø & Skovsmose, 2006).

I undersøgelseslandskabet er kommunikationen anderledes skruet sammen. Her står dialogen i centrum, og den er karakteriseret ved at være et led i en undersøgelse, risikovillig, uforudsigelig og baseret på ligeværd. Dialogen bygger på ligeværd fordi læreren og eleverne undersøger sig frem

sammen, hvorfor samtalen er uforudsigelig. Af samme årsag er samtalen også risikobetonet. Med andre ord ved hverken læreren eller eleverne hvad de er på jagt efter, og ingen af dem har derfor kontrol over forløbet. Dette er en nødvendighed, for at samtalen er brugbar i en udforskningsproces. Skovsmose omtaler IC-modellen (bilag 4), som har til formål at understøtte nogle særlige elementer i en undersøgende lærer-elev dialog, som støtter en fælles udforskning. Disse elementer kaldes *dialogiske talehandlinger* og består i at: etablere kontakt, opdage, identificere, tænke højt, udfordre, advokere, reformulere og evaluere. En undervisning, hvor disse dialogiske talehandlinger er implementeret, giver eleverne mulighed for at være aktive, tage ansvar, udvikle kritisk tænkning og i højere grad at påtage sig ejerskabet for deres egen læreproces (Alrø og Skovsmose, 2006; Skovsmose, 1999). Det er ifølge Skovsmose afgørende at udfordre opgaveparadigmet, men det betyder ikke, at man kun skal facilitere US matematikundervisning. Hans pointe er, at begge arbejdsformer har hver sine styrker og svagheder, og at de derfor skal integreres i undervisningen, når det er hensigtsmæssigt.

## 5.2 Hvordan det står til

I tema I fandt vi ud af, at en del af overgangsproblemet består i, at eleverne på erhvervsuddannelserne ikke tilstrækkeligt kan arbejde US, fordi de ifølge de to interviewede lærere ikke er vant til det. Derfor vil vi i dette afsnit danne et overblik over hvordan det står til med implementering af US arbejde i matematikundervisningen i folkeskolen.

I spørgeskemaundersøgelsen har vi spurgt respondenterne om, hvor ofte de faciliterer US arbejde. 43 respondenter, altså over halvdelen, svarer, at de faciliterer det i 25% eller mindre af deres undervisningslektioner i matematik, hvilket er påfaldende (bilag 3). Det bekræfter årsagen til elevernes manglende evne til at arbejde US, som ifølge lærerne på erhvervsuddannelserne skyldes, at eleverne ikke i tilstrækkelig grad er vant til at arbejde sådan i folkeskolen, jf. afsnit 4.3.1.

Hvis der skal ændres på kulturen i folkeskolen ift. at facilitere US matematikundervisning, bliver vi nødt til først at finde ud af, hvad respondenternes holdning er til det. Kan de se nogle fordele ved det, eller ser de ikke nogen grund til at fokusere på det? Derfor vil vi i næste afsnit undersøge om og i så fald, hvilke fordele respondenterne mener, der er ved US arbejde ift. elevernes matematiske faglighed og sammenholde det med relevant teori og forskning.

### 5.3 Fordele

Vi har tidligere omtalt aftaledokumentet mellem den daværende VLAK-regering, Socialdemokratiet, Dansk Folkeparti, Radikale Venstre og Socialistisk Folkeparti vedrørende tiltag til at styrke søgningen til erhvervsuddannelserne. I aftaledokumentet beskrives dygtige og initiativrige faglærte på følgende måde: ”De tænker nyt, skaber nye produkter eller udvikler nye måder at gøre tingene på” (Regeringen, 2018a, s. 35). Ligeledes står der i aftaledokumentet for de samme partiers aftale i juni 2018, at det også handler om: “at være opfindsom og kreativ og at kunne omsætte metoder og teorier til konkrete produkter” (Regeringen, 2018b, s. 1). US arbejde fordrer ovenstående kvaliteter, da det netop er kendetegnet ved, at eleverne skal finde deres egne metode, eksperimentere og prøve sig frem, jf. afsnit 5.1. Ligeledes svarer ni af respondenterne i vores spørgeskema, at US arbejde faciliterer kreativ tænkning, grobund for innovation, at eleverne bliver medskabere, og at de lærer at tænke ud over de faste former (bilag 3). En fordel ved US arbejde er altså, at det er medvirkende til at give eleverne de kvalifikationer, som de senere skal besidde som faglærte, og som også præger uddannelserne på erhvervsskolerne.

I spørgeskemaundersøgelsen er der 24 respondenter der svarer, at fordelene ved US arbejde er, at de oplever, at det skaber bedre forståelse for matematikken hos deres elever, eller at eleverne husker det, lærte bedre. Det er det udsagn, er der gået mest igen gennem respondenternes svar (bilag 3). I KiDM's forskningsrapport “Forskningsbaseret viden om undersøgende matematikundervisning” bliver det samme konkluderet: “En undersøgende, dialogisk og anvendelsesorienteret undervisning med rum til elevdeltagelse øger elevens forståelse for matematiske begreber og udvikler hensigtsmæssige arbejds måder” (Michelsen, et al., 2017, s.13). Her er AO undervisning dog også en del af ligningen. Dette kommer vi nærmere ind på i tema III. Når vi ser på, hvad der definerer hhv. opgaveparadigmet og undersøgelseslandskabet (jf. afsnit 5.1) samt hhv. produktorienteret og procesorienteret undervisning (jf. afsnit 4.1), står det klart, at US arbejde læner sig op ad procesorienteringen, mens opgaveparadigmet tillægger sig den produktorienterede matematikundervisning.

I afsnit 4.1 kom vi frem til, at en matematikundervisning, der besidder begge elementer, er en forudsætning for, at eleverne får den indsigt og forståelse af matematik, som er nødvendig for at få et korrekt billede af hvad matematik er. Dertil kom vi frem til, at en for ensidig fokusering på de faglige produkter ofte medfører forskellige former for læringsproblemer. Flere respondenter kritiserer netop også opgaveparadigmet pga. det ensidige fokus på færdigheder. Det fremgår eksempelvis i følgende citat: “Det [US arbejde] er uundværlig hvis du skal forstå princippet og ikke blot repetere efter en

opskrift” (bilag 3). Dvs. at US arbejde bidrager til en øget forståelse og giver et mere korrekt billede af hvad matematik er.

Som nævnt i afsnit 5.1 er dialogen essentiel i US undervisning. I spørgeskemaundersøgelsen skriver en respondent følgende om US arbejde: “Eleverne får virkelig trænet deres kommunikative evner, matematisksproget bliver brugt. refleksion over det de finder ud af, og derefter at kunne ræsonnere om det nu også holder, så mange kompetencerne kan komme i spil” (bilag 3). Den citerede respondent står ikke alene med denne oplevelse. Vi kan se, at flere svar i undersøgelsen peger på de samme egenskaber ved US arbejde (bilag 3). Med andre ord peger respondenterne altså på, at eleverne får styrket deres kommunikations- og ræsonnementskompetence gennem US arbejde. Det kan vi se ved, at hhv. kommunikations- og ræsonnementskompetencen er defineret ved at kunne udtrykke sig med og om matematik samt matematisk argumentation (B&UVM, 2019a; B&UVM, 2019b). Det samme kan vi udlede, når vi kigger nærmere på IC-modellen, som karakteriserer dialogen i undersøgelseslandskabet. Det skyldes, at netop de dialogiske talehandlinger i IC-modellen, som f.eks. at advokere, tænke højt, reformulere og identificere, består i at ræsonnere sig frem og/eller kommunikere med og om matematik. Det er en væsentlig fordel ved den undersøgende arbejdsform, fordi eleverne ikke får understøttet disse kompetencer i samme grad, når undervisningen er tilrettelagt inden for opgaveparadigmets rammer. Det skyldes, at kommunikationen i opgaveparadigmet ofte er struktureret efter IRE-modellen, som medfører, at eleverne prøver at give det svar, som læreren “fischer” efter, hvorfor de kommunikerer mekanisk og med få ord (jf. afsnit 5.1).

I afsnit 4.1 definerede vi, ud fra KOM-rapporten, matematisk kompetence som “at have viden om, at forstå, udøve, anvende, og kunne tage stilling til matematik...”. Her fremgår det, at de egenskaber, der definerer matematisk kompetence, er de samme, som dem US undervisning faciliterer. I indeværende afsnit har vi tilmed fundet ud af, at US undervisning læner sig op ad procesorienteringen, som jf. afsnit 4.1 viser sig i kompetencerne. Dvs. at US undervisning understøtter matematisk kompetence, og som påvist tidligere, er faglighed defineret ved besiddelse af matematisk kompetence. Således bidrager US undervisning til at øge elevers faglighed på et bredere plan - netop fordi det, foruden modelleringskompetencen, styrker flere kompetencer, der også er vigtige på erhvervsuddannelserne. Jf. afsnit 4.2 ved vi også, at kompetencerne skaber progression og sammenhæng i matematikundervisningen gennem hele uddannelsessystemet. At besidde matematisk kompetence styrker altså overgangen til alle ungdomsuddannelser, hvorfor US undervisning er vigtigt for *alle* elever i folkeskolen

og dermed ikke kun tiltænkt de elever, der vælger erhvervsuddannelserne. Dertil vil de tre andre fordele også medføre, at alle elevers matematiske faglighed bliver øget, da disse egenskaber ved US arbejde ikke er særegne for erhvervsuddannelserne.

Igennem dette afsnit er vi kommet frem til, hvilke fordele US arbejde indebærer ift. matematisk faglighed. De fleste af de respondenter, der ifølge spørgeskemaundersøgelsen sjældent implementerer US arbejde i deres matematikundervisning, kan stadig se fordelene ved arbejdsformen. De har i lige så høj grad som dem der anvender det ofte nævnt, at det understøtter dialogen og de matematiske kompetencer, og at det skaber bedre forståelse og kreativitet (bilag 3). Det er der altså bred konsensus om, hvorfor det er det bemærkelsesværdigt, at respondenterne ikke faciliterer det i højere grad. Derfor vil vi i de følgende to afsnit undersøge hvad det skyldes.

#### 5.4 Styringsdokumenterne i folkeskolen

Er det overhovedet et krav at facilitere US arbejde i folkeskolen? Eller består overgangsproblemet i, at forventningerne på erhvervsuddannelserne ikke stemmer overens med forventningerne i folkeskolen på politisk niveau? Det vil vi undersøge i dette afsnit ved at se på, hvordan de ministerielle dokumenter, som knytter sig til matematikfaget, forholder sig til US undervisning.

Ved en hurtig søgning i faghæftet for matematik ser vi, at ordet "undersøge" fremgår ikke mindre end 276 gange (B&UVM, 2019b). Det er altså tydeligt, at det at kunne undersøge, er noget, der bliver lagt stor vægt på i de ministerielle dokumenter for faget matematik. På læringsportalen EMU er de matematiske kompetencer beskrevet som følgende: "Det er en del af de matematiske kompetencer at kunne løse problemer, undersøge samt stille og svare på spørgsmål, der handler om matematik" (B&UVM, 2020d). Vigtigheden af at kunne forholde sig undersøgende fremgår tilmed flere gange i de bindende kompetencemål for matematik, som fremgår i Fælles Mål for faget (B&UVM, 2019b). Derudover bliver vigtigheden pointeret i afsnittet "At lære matematik gennem undersøgende arbejde" i faghæftet: "En undersøgende tilgang til matematik er, som beskrevet, en væsentlig del af folkeskolens matematikundervisning" (B&UVM, 2019b, s. 96).

Det står altså klokkeklart, at de ministerielle dokumenter er gennemsyret af et fokus på evnen til at kunne undersøge, og at man som matematiklærer i folkeskolen er forpligtet på at skabe en undervisning, der understøtter det. For at sikre os, at problemet ikke består i, at respondenterne ikke er klar

over det, har vi spurgt ind til det i spørgeskemaundersøgelsen. 79 ud af 81 respondenter har svaret ja til, at de er klar over, at US arbejde er en del af de bindende kompetencemål for matematik (bilag 3).

Dermed består overgangsproblemet ikke i en manglende sammenhæng mellem de ministerielle dokumenter for folkeskolen og erhvervsuddannelserne eller i, at lærerne ikke er bevidste om det. Det må betyde, at problemet opstår et andet sted. Derfor vil vi i næste afsnit dykke ned i, hvorfor US arbejde ikke bliver implementeret i højere grad i folkeskolen.

## 5.5 Udfordringer

I spørgeskemaundersøgelsen har vi spurgt de 43 respondenter, der har angivet, at de implementerer US undervisning i 25% eller mindre af deres lektioner om, hvad grunden er til det. Det er meget de samme svar, der går igen, og særligt tre ting bliver fremhævet, hvorfor det er disse vi vil fokusere på (bilag 3).

Flere respondenter skriver, at de oplever, at eleverne ikke er trygge ved at arbejde US, og at eleverne bliver usikre, hvis de ikke på forhånd kender metoden (bilag 3). Det kan skyldes, at eleverne er vant til at arbejde i opgaveparadigmet, som er kendetegnet ved, at der er ét rigtigt facit, som læreren ofte fisker efter, jf. afsnit 5.1. Her er der altså fokus på de resultater, som eleverne kommer frem til. Men når de så kommer ud i undersøgelseslandskabet, er der ikke ét rigtigt facit, som eleverne skal forsøge at give svaret på. Her er det i stedet processen, der er i fokus. Hvis eleverne ikke er vant til det, kan det medføre, at de bliver utrygge og føler sig usikre, fordi de ikke har en på forhånd givent metode som rettesnor.

En anden ting, som flere respondenter udtrykker, er manglende kompetencefølelse. En af respondenterne formulerer det på følgende måde: "Jeg synes, at det er svært at finde ud af, hvordan jeg konkret skal gribe det an. Jeg har haft om undersøgende arbejde på læreruddannelsen, men jeg føler alligevel ikke, at vi blev godt klædt på til at undervise undersøgende" (Bilag 3). Her ser vi et eksempel på en respondent, der ser US matematikundervisning som en stor udfordring, hvilket ifølge Einar og Sidsel Skaalvik, seniorforskere ved NTNU Samfunnsforskning, medfører nogle konsekvenser: "Mestringsforventninger har vist sig at være bestemmende både for valg af aktiviteter og for indsats og udholdenhed, når opgaverne er vanskelige", hvilket yderligere uddybes: "Vi har en tendens til at undgå situationer og aktiviteter, der stiller kompetencekrav, som vi ikke mener, at vi kan indfri" (Skaalvik

& Skaalvik, 2007, s. 179). Manglende selvkompetencefølelse, her kaldet mestringsforventninger, har altså betydning for, hvorvidt lærere inddrager US arbejde i undervisningen. Dertil har det betydning for engagementet og indsatsen når det implementeres.

24 af respondenterne tilkendegiver tid og/eller manglende inspiration som årsag (bilag 3). En af respondenterne forklarer: "Jeg oplever, at undersøgende arbejde kræver mere forberedelse og derfor når jeg det ikke så meget som jeg gerne vil" (bilag 3). Begrundelsen går igen hos mange af respondenterne, der svarer, at US arbejde er tidskrævende, og at de derfor mangler forberedelsestid. En del af de respondenter, der nævner tid som en væsentlig faktor, nævner også, at de mangler inspiration, at der ikke er nok tilgængelige materialer, og at bogsystemerne ikke understøtter den US arbejdsform (bilag 3). Det understøttes af KiDM's forskningsrapport "Hvad vi ved om undersøgelsesorienteret undervisning i matematik", som også kommer frem til, at US undervisning er tidskrævende, at det kræver meget stor forberedelse, og at det opleves som en udfordring, at lærerne forventes selv at komme med idéer til, hvad eleverne skal arbejde med grundet manglende materiale (Dreyøe et al., u.å). Flere respondenter nævner også et andet aspekt ift. den manglende tid - nemlig at det tager for meget af tiden fra pensum (bilag 3). Men selvom en enkelt undersøgelse kan tage længere tid at gennemføre, end det tager at løse en opgave fra matematikbogen, vil denne til gengæld også skabe en større forståelse, jf. afsnit 5.3.

Denne tilkendegivelse af manglende tid hænger sammen med de to forrige årsager, da en større kompetencefølelse hos lærerne samt at eleverne er mere vant til at arbejde US må have positiv indflydelse på, hvor tidskrævende US matematikundervisning er at planlægge og gennemføre. Derudover står der i faghæftet for matematik, at "det er vigtigt også at være opmærksom på, at ikke al matematikundervisning kan eller skal foregå undersøgende. Nogle elementer kræver mere formidlende tilgange til undervisningen" (B&UVM, 2019b, s. 96). Det er også årsagen til, at Skovsmose, jf. afsnit 5.1, understreger, at selvom opgaveparadigmet skal udfordres, betyder det ikke, at det helt skal erstattes. Det forventes altså ikke, at lærerne finder tid til kun at skabe US matematikundervisning. Som matematiklærer skal man skabe en balance, så eleverne både lærer at udforske og finde egne metoder samtidig med, at den også sigter mod, at eleverne øver sig på de metoder, de har udviklet.

På baggrund af de tre ovenstående årsager vil vi komme med udviklings- og handleperspektiver mhp. at mindske overgangsproblemet til erhvervsuddannelserne. Dog vil vi først behandle den anden del af overgangsproblemet i følgende tema.

## 6 Tema III - Anvendelsesorienteret matematikundervisning

I tema I kom vi frem til, at elevernes faglighed bliver styrket af, at undervisningen er konkret og relaterbar gennem en sammenkobling mellem matematik og virkelighed. Årsagen er, at eleverne derved kan se meningen med det de lærer, hvorfor de også får en større forståelse for matematikken. De interviewede lærere oplever, at eleverne ikke får en undervisning der understøtter dette i folkeskolen. Det får den konsekvens, at der i folkeskolen ikke bliver draget nytte af elevernes fulde faglige potentiale. Gennem AO matematikundervisning kan man konkretisere og synliggøre meningen med matematikken for eleverne i folkeskolen, da virkeligheden her indtænkes i matematikken. Derfor vil vi behandle AO matematikundervisning i dette tema. Vi vil starte med at klargøre hvordan AO undervisning skal forstås i følgende afsnit.

### 6.1 Hvad karakteriserer anvendelsesorienteret matematikundervisning?

Den praktiske anvendelse har altid haft en fremtrædende plads i matematikundervisningen. Dog har anvendelsen ofte været præsenteret i form af tekstopgaver, hvor der blev brugt et særligt regnesprog (Undervisningsministeriet, 2009). Problemet med denne form for AO undervisning er, at undervisningen ofte har været domineret af tekstopgaver, der ikke har været relevante for elevernes livsverden. De har i 5. klasse eksempelvis handlet om at finde ud af, hvor mange blomster man skulle bruge til at anlægge et blomsterbed. Selvom matematikken i disse opgaver bliver anvendt ift. en bestemt kontekst, er det ikke ensbetydende med, at eleverne kan se anvendelsen - ofte fordi opgaverne handler om noget, som ikke er relevant for dem.

Der er sket et skifte ift., hvordan man karakteriserer AO undervisning. I faghæftet for 2009 defineres det overordnet set på følgende måde: "I dag taler vi om matematik i anvendelse, når et problem – større eller mindre og ofte af en vis åben karakter – behandles ved at inddrage begreber og metoder fra matematikken, oftest ved en matematisk modellering" (Undervisningsministeriet, 2009, s. 62). Yderligere anvender vi i dette projekt EVA's definition mhp. at konkretisere, hvad der menes med termen "problem" i ovenstående definition. Her defineres det ved, at eleverne "kan anvende faget i relevante ... arbejdsmarkeds-, samfunds- og/eller hverdagskontekster" (Danmarks Evalueringsinstitut, 2019, s. 5). Så når der i faghæftet for 2009 tales om et problem, der behandles med matematik, skal det forstås som problemer fra virkeligheden i forbindelse med arbejdsmarkeds-, samfunds- eller hverdagskontekster. Arbejdsmarkedskonteksten omhandler matematik i relation til et erhverv, en profession eller en arbejdsfunktion, samfundskonteksten er orienteret mod matematik i relation til lokalt,



nationalt og globalt samfundsliv og hverdagskonteksten omfatter matematik sammenholdt med interesser, dagligdags- og fritidsliv (Danmarks Evalueringsinstitut, 2019).

AO undervisning faciliteres således ved, at aktiviteterne og metoderne i undervisningen understøtter en kobling mellem matematikken og virkeligheden ift. førømtalte kontekster. Det skal understreges, at for, at der er tale om undervisning, der er AO for eleverne, skal det omhandle elementer inden for et af de tre kontekster, som eleverne kan *identificere* sig med.

## 6.2 Hvordan det står til

Vi er kommet frem til, at denne del af overgangsproblemet, ifølge de to interviewede lærere, består i manglende facilitering af sammenhæng mellem matematik og virkelighed, dvs. AO undervisning, i folkeskolen. Men hvordan står det reelt til i folkeskolen? Vi har i spørgeskemaundersøgelsen spurgt respondenterne om hvor ofte de implementerer AO undervisning i matematik for at se, om der tegner sig det samme billede, som lærerne på erhvervsuddannelserne giver udtryk for. Her fremgår, at 57 ud af 81 respondenter implementerer det i 50% eller færre af deres matematiklektioner (bilag 3). Det indikerer, at der er plads til forbedring, hvis eleverne i højere grad skal være fagligt kvalificerede til at starte på erhvervsuddannelserne og derved have nemmere ved at gennemføre en erhvervsuddannelse. Dertil stemmer det godt overens med de interviewede læreres oplevelser.

I følgende afsnit ser vi på, om og såfremt det er tilfældet, hvilke fordele respondenterne forbinder med AO undervisning ift. elevernes matematiske faglighed. Det gør vi for at finde ud af, om respondenterne er positive over for det, da det har indflydelse på, hvad der skal til for at øge intensiteten af AO undervisning. I den forbindelse inddrages relevant teori og forskning.

## 6.3 Fordele

Nogle af respondenterne påpeger, at de oplever, at eleverne bedre kan huske det de lærer, når undervisningen er AO. En af respondenterne siger: "Det rummer store fordele i forhold til elevernes hukommelse" (bilag 3). En anden forklarer, at eleverne "har erfaring med matematikken på en anden måde og derved lettere ved at huske metoderne" (bilag 3). VIA University Colleges forskningsrapport kommer frem til, at elevernes læreproces bliver understøttet, når undervisningen er praktisk og taktil, da det gør, at eleverne husker bedre (Krause-Jensen, et al., 2020). Forskningsrapporten stemmer altså overens med respondenternes oplevelser. Dog viser den ikke, at AO undervisning altid skaber øgede læringsprocesser. Det er en forudsætning, at den AO undervisning bliver tilrettelagt på en sådan måde,

at eleverne får lov til at bruge deres sanser og hænder til at arbejde med matematikken, fordi eleverne derigennem bedre kan huske det, de lærer.

Ole Dibbern Andersen og Albert Astrup Christensen, som er lektorer ved Nationalt Center for Erhvervspædagogik, har på baggrund af en lang række undersøgelser fundet frem til, at elever på erhvervsuddannelserne bliver mere motiverede for at lære, når undervisningen er helhedsorienteret og praksisnær. Årsagen er, at det imødekommer elevernes behov for at lære ting i sammenhæng, hvorved det bliver meningsfuldt. Praksisnær undervisning er undervisning, der er forbundet med et erhverv (Andersen & Christensen, 2016). Vi forstår derfor praksisnær undervisning som værende en underkategori til AO undervisning, der hører under arbejdsmarkedskonteksten, som vi beskrev i afsnit 6.1. Da argumentet for ovenstående består i, at praksisnær undervisning imødekommer elevernes behov for at lære i sammenhæng, vil vi argumentere for, at ovenstående også gør sig gældende, når matematikken sammenkobles med de to andre kontekster, så længe eleverne kan identificere sig med den pågældende sammenhæng. Derfor må ovenstående også gøre sig gældende for AO undervisning. Andersen og Christensen antager, at "eleverne øger deres lyst til at lære, hvis de oplever, at undervisningen er tilrettelagt i meningsfulde forløb, som knytter an til noget, der er kendt fra virkeligheden" (Andersen & Christensen, 2016, s. 51). Denne antagelse understøttes af Deweys motivationsteori, hvis hovedpointe er følgende: "Mennesker er som aktivt, handlende væsener per definition "drevet" – og ikke mindst drevet af netop at skabe sammenhæng og mening i deres erfaringer" (Brinkmann, 2007, s. 93). Sagt på en anden måde bliver elever motiveret i faget matematik, hvis de kan se meningen med matematikken i relation til deres egen livsverden. Gennem Deweys teori bliver førnævnte antagelse både bekræftet og generaliseret: Alle elever har brug for at se mening for at blive motiveret, fordi vi er meningssøgende væsener.

Spørgeskemaundersøgelsens besvarelser er gennemsyret af, at respondenterne oplever det samme, som Andersen og Christensen beskriver. 50 respondenter skriver, at en fordel ved AO undervisning er, at det gør matematikken meningsfuld for eleverne. Det fremgår også af svarene, at der beskrives to forskellige former for mening. Den ene form for mening handler om, at eleverne kan se relevansen med matematikundervisningen. "Jeg synes det er en fordel at eleverne får et indblik i hvad matematikken bruges til i den virkelige verden uden for klasselokalet" (bilag 3), siger en respondent som eksempel på dette. Den anden form for mening handler om, at eleverne får en større forståelse for matematikken, hvilket mange respondenter skriver direkte: "det giver dem en større forståelse for matematik" (bilag 3). Ligeså er motivation som en fordel dominerende i respondenternes svar.

Følgende citat er et eksempel på dette: “motivationen er højere, når de [eleverne] kan se det brugbare i det” (bilag 3). Respondenterne oplever altså, at AO matematikundervisning medfører, at eleverne kan se meningen med matematikken, hvilket skaber motivation. At AO undervisning skaber motivation hos eleverne, gennem en meningsdannelse ift. både matematikkens anvendelsesmuligheder og matematisk forståelse, må være med til at styrke elevernes matematiske faglighed.

Respondenterne kan altså se væsentlige fordele ved AO matematikundervisning ift. elevernes læringsudbytte. De mest dominerende fordele er de to, som vi har beskrevet i indeværende afsnit: At eleverne husker bedre, og at elevernes motivation bliver øget. Dertil har vi fundet ud af, at disse fordele vil medføre, at *alle* elevers matematiske faglighed bliver forbedret. Derfor vil denne undervisning ikke kun styrke overgangen til erhvervsskolerne men til alle ungdomsuddannelser. Men når 78 ud af 81 respondenter kan nævne fordele ved AO undervisning, er det tankevækkende, at det ikke bliver implementeret i højere grad i folkeskolens matematikundervisning. Hvad ligger til grund for dette? Det vil vi undersøge i de to næste afsnit.

#### 6.4 Styringsdokumenterne i folkeskolen

På samme måde som i temaet omkring US arbejde finder vi det relevant at se nærmere på, om det er et krav at arbejde AO i matematikundervisningen. Dette er mhp. at finde ud af, om overgangsproblemet består i, at forventningerne på erhvervsuddannelserne ikke stemmer overens med forventningerne i folkeskolen på politisk niveau. Derfor vil vi i dette afsnit se på, hvordan de ministerielle dokumenter, som knytter sig til matematikfaget, forholder sig til AO undervisning.

I formålsparagraffen for faget matematik står der, at eleverne skal kunne “begå sig hensigtsmæssigt i matematikrelaterede situationer i deres aktuelle og fremtidige daglig-, fritids-, uddannelses-, arbejds- og samfundsliv” (B&UVM, 2019b, §1, Stk. 1). Som matematiklærer er man altså forpligtet på at tilrettelægge en undervisning, der medfører, at eleverne kan bruge matematikken uden for skolen - både i dag og i fremtiden. Dermed mener vi, at formålsparagraffen lægger op til, at eleverne skal have en AO matematikundervisning, da den netop har fokus på, at eleverne skal få øjnene op for, hvordan matematikken kan anvendes i de kontekster, der står nævnt i formålsparagraffen.

Når vi ser på faghæftet for matematik, er det tankevækkende, at AO undervisning ikke er særlig fremtrædende, i og med faghæftet bygger på fagformålets bestemmelser. Først og fremmest kommer det til udtryk ved, at en søgning på ordene “anvendelsesorienteret”, “virkelighedsnær” mv. ikke giver

nogle hits. Søger man i stedet på ordet “anvendelse” giver det 302 hits. Dog bliver ordet ofte ikke koblet op på virkeligheden eller omverdenen. I stedet står der eksempelvis, at eleverne skal kunne anvende geometriske begreber og måle, anvende potenser og rødder osv. (B&UVM, 2019b). Dertil er faghæftet fra 2019 beskrevet ud fra to dimensioner: stofområder og matematiske kompetencer. Som nævnt i afsnit 4.1, består matematisk kompetence i at “have viden om, at forstå, udøve, anvende og kunne tage stilling til matematik og matematikvirksomhed i en mangfoldighed af sammenhænge” (Niss & Jensen, 2002, s. 43). Men her er ordet anvende heller ikke koblet sammen med virkeligheden. I stedet står der “i en mangfoldighed af sammenhænge”. Ordet “anvende” indgår altså i faghæftet, men fordi det ikke bliver sat i forbindelse med virkeligheden, er der ikke tale om AO undervisning. Dog står der få gange udsagn som “Hovedregning og regning med skriftlige notater, hvori der indgår rationale tal, vedrører talstørrelser, der anvendes i hverdagslivet” (B&UVM, 2019b, s. 45). Dertil står der under modelleringskompetencen, at “Modellering vedrører processer, hvor matematik anvendes til behandling af situationer og problemer fra omverdenen” (B&UVM, 2019b, s. 49), hvilket viser, at AO undervisning er en del af modelleringskompetencen, som vi også kom ind på i afsnit 4.3.2. Der står således lidt om AO undervisning i faghæftet for 2019 - særligt under modelleringskompetencen. Ser vi på faghæftet for 2009 fremtræder AO undervisning, her kaldt matematik i anvendelse, til gengæld meget tydeligt og har dertil også en helt anden position. Faglighed defineres her i fire centrale kundskabs- og færdighedsområder (CKF'er), hvoraf matematik i anvendelse og matematiske kompetencer er to af dem. Det betyder, at matematik i anvendelse i faghæftet 2009 er ligestillet med matematiske kompetencer, og at hele matematikundervisningen på daværende tidspunkt blev funderet i disse fire CKF'er. Det kommer også til udtryk gennem hele faghæftet for 2009, hvor matematik i anvendelse kontinuerligt har en central plads som selvstændige afsnit suppleret med uddybende eksempler (Undervisningsministeriet, 2009).

Der er altså sket en degradering af AO undervisning i faghæftet 2019 sammenholdt med faghæftet 2009. Denne har tilmed været så omfattende, at AO undervisning kun fremgår i meget begrænset omfang i det nyeste faghæfte. På den baggrund finder vi belæg for at konkludere, at problemet med, at AO undervisning ikke bliver implementeret i tilstrækkelig grad i folkeskolen, til dels kan begrundes med den manglende eksplicitering og prioritering i faghæftet.

## 6.5 Udfordringer

For at komme til bunds i hvorfor AO undervisning ikke bliver faciliteret i højere grad i folkeskolen, har vi spurgt de 57 respondenter, der i spørgeskemaundersøgelsen tilkendegav, at de implementerede AO matematikundervisning i 50% eller færre af deres lektioner, om hvad årsagen var. Særligt to ting blev nævnt, hvorfor vi vil se nærmere på disse i det følgende.

En af de ting som respondenterne kommer ind på er, at de mangler inspiration og tid til forberedelse. Flere respondenter begrundes tilmed den manglende tid med, at de selv skal finde på AO aktiviteter, fordi det ofte ikke er indtænkt i matematikbøgerne. "Jeg synes det er svært at finde noget godt materiale, og det er ikke altid tiden er der til at lave sit eget" (bilag 3), skriver en af respondenterne. I føromtalt rapport fra VIA University College peges der ligeledes på, at en væsentlig udfordring ved AO undervisning er, at "det tager tid og er udfordrende at planlægge disse forløb - det kræver, at man kan se på sit fag på nye måder" (Krause-Jensen, et al., 2020). Ydermere viser EVA's forskningsrapport også, at en af årsagerne til, at mange af de adspurgte lærere ikke implementerer AO undervisning i højere grad er, at de savner inspiration til, hvordan det skal tilrettelægges (Danmarks Evalueringsinstitut, 2015).

"Den måde afgangseksamener og nationale test er tilrettelagt på medtænker ikke et anvendelses/virkelighedsaspekt" (bilag 3). Sådan forklarer en af respondenterne den anden ting, som er særligt fremtrædende i spørgeskemaundersøgelsen. Denne problematik understøttes af VIA University Colleges forskningsrapport: "I sidste ende er det jo lærerne, der står med ansvaret til eksamen og flere peger på, at eleverne ikke rigtig prøves i det, som de praksisnære og anvendelsesorienterede forløb lægger op til" (Krause-Jensen, et al., 2020 s. 20). I EVA's forskningsrapport kommer de ligeledes frem til, at de nationale test og afgangsprøverne er styrende for de arbejdsformer, der bliver benyttet i undervisningen. Dertil at det vil afspejle sig i undervisningen, hvis disse i højere grad lagde op til blandt andet at koble teori og praksis (Danmarks Evalueringsinstitut, 2015).

Der er altså nogle strukturer, som er fastlagt af Undervisningsministeriet, der bliver en barriere for AO undervisning, fordi de har medindflydelse på, hvor meget tid der er til AO undervisning. Derudover bliver der gennem det, som eleverne bliver målt på, sendt et signal til lærerne om, hvad der indholdsmæssigt lægges vægt på fra politisk side. Det får indflydelse på hvad lærerne prioriterer at fokusere på i undervisningen. At test og prøveformerne i folkeskolen ikke lægger op til at facilitere AO undervisning signalerer, at det ikke prioriteres på politisk niveau. Her tegner der sig det samme

billede som i analysen af styrings-dokumenterne for matematik, der viste, at AO undervisning ikke tilnærmelsesvis har den samme plads, som det havde tidligere, jf. afsnit 6.4.

I følgende afsnit vil vi komme med udviklings- og handleperspektiver på, hvordan vi kan mindske overgangsproblemet til erhvervsuddannelserne. Fordi respondenterne kan se fordelene ved US og AO undervisning, fokuserer udviklings- og handlingsperspektiverne ikke på at tydeliggøre, hvorfor disse er vigtige at implementere. Derimod er sigtet at forsøge at imødekomme de udfordringer, der ligger til grund for overgangsproblemet, som respondenterne har tilkendegivet i hhv. indeværende og forrige tema. Vi gør opmærksom på, at dette er et udsnit af mange mulige tiltag, som man kan sætte i spil.

## 7 Udviklings- og handlingsperspektiver

Manglende tid til forberedelse og manglende inspiration er en årsag, der går igen ved både US arbejde og AO undervisning. Vi kan ikke ændre på, hvor meget forberedelsestid lærerne bliver tildelt, men vi kan komme med tiltag til at optimere den tid, der er.

En måde dette konkret kan gøres på, er gennem *professionelle læringsfællesskaber*. Kort sagt er professionelle læringsfællesskaber kendetegnet ved, at man i samarbejde med hinanden vidensdeler gennem reflekterende dialoger ud fra en fælles vision. Det indebærer, at lærerne åbner op for sin egen undervisning og idéer til undervisning. Det kan være grænseoverskridende og skrøbeligt, åbenlyst at vise sine kolleger, hvordan man planlægger og gennemfører sin undervisning. Derfor fordrer det, at der er et godt arbejdsmiljø, der er præget af åbenhed, gensidig respekt og tillid. For at kunne opbygge et effektivt professionelt læringsfællesskab er det en forudsætning, at det bliver et fælles projekt, som både lærere og ledelse engagerer sig i, så det bliver systematisk opbygget (Albrechtsen, 2016). Ved at etablere et professionelt læringsfællesskab kan lærerne vidensdele og derved få inspiration fra hinanden. Helt konkret kunne det se ud på følgende måde. Matematiklærerne i hhv. indskoling, mellemtrin og udskoling går sammen og fordeler matematiske emner, der er velegnede til US og/eller AO undervisning imellem sig. Herved fokuserer lærerne hver især på at lave gode forløb til et bestemt emne, som bliver delt med de andre lærere i en idébank. Undervejs i processen præsenterer man sine idéer og får feedback fra hinanden. Det er meningsløst, at så mange lærere hver især prøver at opfinde den dybe tallerken ved at lave egne materialer til de samme emner. Gennem denne systematisering og optimering af ressourcer får lærerne både inspiration og frigivet mere tid på den lange bane.

Vi finder det også væsentligt at påpege, at der findes mange forskellige måder at arbejde US og AO på. Vores tese er, at mange gør det til mere, end det reelt set behøver at være. US arbejde behøver eksempelvis ikke altid at bestå i en stor projektorienteret undersøgelse, der tager en dobbeltlektion eller mere at gennemføre. Pind beskriver i sin bog "Åben og undersøgende matematik" seks forskellige typer af mere simple undersøgelser. Et af disse hedder "Svaret er givet", og et eksempel på denne type undersøgelse kan være, at eleverne skal opstille forskellige regnestykker med resultatet 100 (Pind, 2017). Hvis lærerne bliver bevidste om, at US og AO undervisning ikke altid behøver at være omstændigt men kan suppleres med mere simple undersøgelser, bliver det også nemmere at realisere det i folkeskolen.

I det følgende præsenterer vi handlingstiltag vedrørende problematikkerne omkring US arbejde.

### 7.1 Undersøgende arbejde i matematikundervisningen

Vi har fundet ud af, at en af problematikkerne ved US arbejde er, at eleverne ifølge respondenterne er utrygge og usikre ved det. Det indikerer, at eleverne er vant til at arbejde inden for opgaveparadigmets rammer. Når man ændrer undervisningens diskurs fra opgaveparadigmet til undersøgelseslandskabet, medfører det et skifte til et helt andet fokus i undervisningen på mange parametre. Hvor det i opgaveparadigmet betegnes som en succes, når eleverne er hurtige, kommer med det korrekte svar ud fra den korrekte metode og ikke behøver at stille spørgsmål, er undersøgelseslandskabet derimod vellykket når eleverne fordyber sig længe i den samme opgave, selv finder løsningsmetoder og stiller flere spørgsmål. Det er altså en helt anden måde at tænke matematik på, og derfor er det naturligt, at det vil være en tilvænningsproces for både elever og lærer, hvis de ikke er vant til det.

Dette fører os hen til begrebet om den didaktiske kontrakt. Denne består overordnet set af de gensidige forventninger mellem lærer og elever om, at eleven forventes at lære, og at læreren forventes at muliggøre læring. Det er ikke en formel aftale men en metaforisk kontrakt, der beskriver "en særlig gruppe af forventninger, der i hvert fald til dels er specifikke for det indhold, der undervises i og for den måde, det gøres på" (Skott et al., 2016 s. 421). Derfor er kontrakten kun i meget begrænset omfang ekspliciteret. Det betyder, at den ofte først bliver synliggjort, når den bliver brudt (Skott et al., 2016; Blomhøj, 1995). Hvis matematikundervisningen hidtil primært har været tilrettelagt ud fra opgaveparadigmet, er det altså de forventninger der er knyttet til denne form for matematikundervisning, der udgør den didaktiske kontrakt. Implementeringen af US arbejde medfører helt andre forventninger til hinanden, hvorfor den eksisterende kontrakt brydes. At kontrakten brydes, vil uundgåeligt

medføre utryghed og usikkerhed hos eleverne, hvis læreren ikke er opmærksom på, hvad ændringen af den eksisterende kontrakt har af betydning for eleverne og lader det afspejle sig i undervisningen. I den forbindelse er det essentielt, at læreren italesætter den nye didaktiske kontrakt. Eleverne vil gerne overholde deres del af kontrakten, så når den ændres, skal det kommunikeres meget tydeligt, så eleverne ved, hvad både lærerens og deres egen rolle er i denne nye kontrakt. Derfor er det vigtigt, at læreren er bevidst om, at det er en stor omvæltning for eleverne at ændre diskursen i matematikundervisningen, og at det ikke er noget der kan gøres fra den ene dag til den anden. Det er en proces at ændre hele måden, man tænker matematik på, og det tager tid. Denne bevidstliggørelse vil forhåbentlig medføre, at lærerne får forståelse for, hvorfor nogle elever eventuelt bliver usikre og dertil, at lærerne ikke giver op og tænker "det kan mine elever ikke" eller "det trives mine elever ikke i". Dertil vil lærerne forhåbentlig kunne håndtere omvæltningen bedre, når de ved, hvad den indebærer for eleverne. At det tager lang tid at etablere en ny kontrakt, understreger omfanget af problematikken ved elevernes manglende evne til at arbejde US på erhvervsuddannelserne. Det mest optimale vil være, at US arbejde i højere grad bliver implementeret fra starten af elevernes skolegang, for så vil der slet ikke være en kontrakt at bryde.

Som vi nævnte i forrige afsnit, er vores opfattelse, at der ofte sker et spring fra opgaveparadigmets forholdsvis lukkede opgaver til store modelleringsundersøgelser. I den forbindelse foreslog vi at supplere disse med mere simple undersøgelser. Det tiltag kan også bruges i forbindelse med utrygge og usikre elever, da de herved stille og roligt kan blive vænnet til den nye didaktiske kontrakt.

Dertil viser KiDM's forskningsrapport, at en vellykket gennemførelse af US matematikundervisning fordrer en klassekultur, der tillader forskellige tilgange og fejl (Dreyøe, et al., u.å.). Derfor vil et fokus på, at der etableres en tryk klassekultur også være medvirkende til, at eleverne føler sig trygge ved den US arbejdsform.

En anden ting, som respondenterne oplever som værende udfordrende ved US arbejde, er manglende selvkompetencefølelse. I den forbindelse introducerer vi Banduras teori om self-efficacy, som betyder selvkompetencefølelse. Det gør vi, fordi der ifølge denne findes fire forskellige kilder, der har indflydelse på en persons self-efficacy. Vi vil introducere de to mest signifikante.

Den mest betydningsfulde kilde er mestringsoplevelser, fordi den indebærer lærerens egne erfaringer med at kunne mestre noget, som er udfordrende, og som kræver en vedholdende anstrengelse. Den anden kilde er andenhånds erfaringer. Den handler om, at man sammenligner sig med andre,



hvorved det, som andre har gjort, bliver målestok for ens egen self-efficacy (Bandura, 2012; Kähler, 2012).

En måde at give lærerne mestringsoplevelser på er ved at sørge for, at de får mere erfaring, allerede på læreruddannelsen. Den citerede lærer i afsnit 5.5 udtalte som en af flere, at hun ikke følte sig ordentligt klædt på fra læreruddannelsen til at undervise US. Dertil bliver manglende mestringsoplevelser og nederlagsfølelser især indoptaget, hvis det opleves før troen på, at man kan er forankret (Kähler, 2012). Dette tydeliggør hvorfor det er vigtigt at få mestringsoplevelser fra starten. Derfor kan et konkret tiltag være, at man som studerende på læreruddannelsen i grupper skal tilrettelægge undersøgelser og gennemføre dem for resten af holdet. Således får man støtte og sparring ved hinanden. Det kunne også gøres til et krav, at man faciliterer US arbejde i en vis grad i praktikken, hvor man kan få støtte og vejledning af sin praktikvejleder.

Øget self-efficacy gennem andenhånds erfaringer kan konkret skabes ved at observere andre, eksempelvis en kollega, der er kompetent til at facilitere US undervisning. Det kan også være ved at få inspiration og materiale fra andre suppleret med, at vedkommende fortæller om sine erfaringer med den pågældende undersøgelse og giver gode råd.

I næste afsnit udfolder vi handlingstiltag vedrørende udfordringerne omkring AO undervisning.

## 7.2 Anvendelsesorienteret matematikundervisning

I afsnit 6.5 kom vi frem til, at det er en problematik, at afgangseksamenerne og de nationale test ikke medtænker AO matematik, fordi de er styrende for hvilke arbejdsformer, der bliver benyttet i undervisningen. I de nationale test og den skriftlige afgangsprøve uden hjælpemidler er matematisk kompetence dertil ikke indbefattet. Det fremgår tydeligt i “Vejledning til folkeskolens prøver i faget matematik” og i “Vejledning om de nationale test”, at de kun tilrettelægges ud fra de tre stofområder. Om den skriftlige prøve uden hjælpemidler står der: “Prøven er en digital selvrettende prøve... Prøven består af 50 opgaver inden for de matematiske stofområder: Tal og algebra, Geometri og måling, Statistik og sandsynlighed” (B&UVM, 2019c, s. 13). I de nationale test bliver eleverne testet inden for tre overordnede profilområder. I matematik er det ligeledes de tre stofområder (Undervisningsministeriet, 2018b). Vi finder det relevant at se på graden af matematisk kompetence i denne sammenhæng, da modelleringskompetencen særligt indebærer at sammenkoble matematik og virkelighed, hvorfor den faciliterer AO undervisning. Ved den mundtlige prøve har matematiske kompetencer en helt anden plads: “Der prøves i elevens matematiske kompetencer, som de kommer til

udtryk gennem elevens handlinger i matematikholdige situationer” (B&UVM, 2019d, bilag 1, 11.7). Dertil er det særligt her, der er mulighed for at implementere AO matematik. Delvis fordi modelleringskompetencen allerede indgår, hvilket skaber mulighed for en god dialog om matematikkens anvendelse. Og delvis fordi læreren selv laver problemstillingerne, da dette i højere grad giver mulighed for at indtænke netop denne elevgruppes livsverden ud fra erfaringer og oplevelser, man har haft i undervisningen.

På den baggrund er vores holdning, at nationale test og den skriftlige prøve uden hjælpemidler bør træde mere i baggrunden. Dertil bør den mundtlige prøve være obligatorisk i stedet for at være en udtræksprøve, da denne netop har potentiale til i endnu højere grad at indtænke AO matematik.

I forlængelse af dette bør styringsdokumenterne for faget matematik ligeledes indeholde AO undervisning i højere grad. Vi er uforstående overfor, at det har fået en mindre plads i styringsdokumenterne. Særligt fordi vi er overbeviste om, at en øget prioritering af dette vil medføre, at flere lærere implementerer det i undervisningen. Disse er tiltag, der skal gennemføres på politisk niveau.

Det er væsentligt at italesætte, at vi er bevidste om, at folkeskolen ikke har mulighed for at sammenkoble matematik og virkelighed på en måde, så det bliver AO for alle elever i samme grad som på erhvervsuddannelserne. Foranledningen er, at folkeskolen har et langt bredere sigte, end de har på erhvervsuddannelserne. Folkeskolen skal forberede mange elever, der alle interesserer sig for forskellige ting og har forskellige ambitioner for fremtiden, til forskellige uddannelser. Erhvervsuddannelserne har derimod ét sigte med matematikundervisningen, som alle eleverne kan relatere til: Deres valgte erhverv. Derudover bliver undervisningen i folkeskolen aldrig til virkelighed. Ligeegyldigt hvor meget man sammenkobler matematikken med virkeligheden, vil det altid være “som om situationer” - altså en semi-virkelighed, som afspejler en model af virkeligheden. Hvis det eksempelvis handler om at mure en mur, så vil man i folkeskolen lade som om, at vi murer muren. Hvor mange sten skal vi bruge til det?, vil man måske undersøge. Men vi murer ikke muren. Dermed forbliver matematikken en teoretisk konstruktion. På erhvervsuddannelserne er det dog heller ikke decideret et direkte billede af virkeligheden, men det er tæt på. Her vil man reelt lægge murstenene og lære teknikkerne, men man vil ikke se det færdige resultat, fordi man ofte ikke laver muren helt færdig. Selvom matematikundervisningen i folkeskolen ikke kontinuerligt kan forenes med alle elevers livsverden og ikke kan gøres virkelighedsnært i samme grad som på erhvervsuddannelserne, vil en AO matematikundervisning stadig gøre det abstrakte mere konkret, relaterbart og meningsgivende.

## 8 Konklusion

Formålet med dette projekt har været at finde ud af, hvordan man som lærer kan tilrettelægge og gennemføre en matematikundervisning i folkeskolen, der medvirker til at reducere det faglige overgangsproblem, der er mellem folkeskole og erhvervsuddannelse. Vi har ikke fundet et endegyldigt og udtømmende svar på, hvordan overgangsproblemet reduceres, da der er flere faktorer end US arbejde og AO undervisning, der har indflydelse på overgangsproblemet. Vi har taget udgangspunkt i disse på baggrund af vores interviews, men det er væsentligt at understrege, at vi er bevidste om, at der er et større felt man skal forholde sig til for at kunne behandle problemet gennemgribende.

Vi kan på baggrund af analysen af vores empiriske fund, sammenkoblet med relevant teori, forskning og styringsdokumenter konkludere følgende:

Overgangsproblemet består til dels i, at eleverne på erhvervsuddannelserne ikke i tilstrækkelig grad kan arbejde US, fordi de ikke har nok erfaring med det. Og delvist i at undervisningen i folkeskolen ikke tilstrækkeligt bliver konkretiseret og gjort relaterbar gennem en sammenkobling mellem matematik og virkelighed. Det har eleverne brug for, hvis de skal kunne se meningen med matematikken, hvorved deres faglige potentiale i højere grad bliver indfriet. Derfor reduceres overgangsproblemet gennem implementering af US og AO matematikundervisning i folkeskolen.

I tema II og III fik vi bekræftet, at US og AO undervisning ikke bliver implementeret i tilstrækkelig grad, selvom respondenterne kan se de fordele det frembringer. Fordelene ved US undervisning er, at det understøtter en dialogisk undervisning, de matematiske kompetencer, og at det skaber bedre forståelse og kreativitet. I forbindelse med AO undervisning pointerer respondenterne, at eleverne husker bedre, og at elevernes motivation bliver øget. Disse fordele ved US og AO undervisning, som bliver understøttet af relevant teori og forskning, kommer alle elever til gavn. Det betyder, at implementering af US og AO undervisning medfører, at alle elevs matematiske faglighed bliver styrket, og at undervisningen forbereder til alle ungdomsuddannelser. Derfor kræver implementeringen af US og AO undervisning ikke, at man som lærer skal bruge ekstra tid på at tilgodese de elever, der skal på en erhvervsuddannelse. At alle respondenter kan se fordele ved US og AO undervisning understreger, at det er påfaldende, at det ikke bliver realiseret i større udstrækning. Gennem en undersøgelse af hvad der ligger til grund for dette, kom vi ift. AO undervisning frem til, at det til dels kan skyldes den manglende prioritering og eksplicitering i styringsdokumenterne i faghæftet for matematik. Dertil fremhæver respondenterne manglende inspiration, manglende tid til forberedelse og begrænsede

muligheder grundet fastlagte strukturer som årsag til, at de ikke implementerer det i højere grad. Ift. US arbejde fandt vi ud af, at følgende årsager står mest centralt: Manglende kompetencefølelse hos lærerne, en oplevelse af utryghed og usikkerhed hos eleverne samt manglende tid og inspiration.

Vi har udformet udviklings- og handlingsperspektiver, som vi finder relevante for at imødekomme disse udfordringer mhp. at reducere overgangsproblemet. Disse tiltag kan forhåbentlig bidrage til, at elever, der starter på erhvervsuddannelserne, har bedre forudsætninger for at gennemføre uddannelsen, hvorved overgangsproblemet vil blive reduceret. For at det skal lykkes, kræver det en samlet indsats fra landets matematiklærere. Dog må vi anerkende, at der også er tiltag, der skal løses på politisk niveau.

## 9 Litteraturliste

Aarhus Universitet. (u.å.). *Semistruktureret interview*. Hentet fra Metodeguiden:

<https://metodeguiden.au.dk/semistruktureret-interview/>

Albrechtsen, T. R. (2016). *Professionelle læringsfællesskaber: teamsamarbejde og undervisningsudvikling*. Frederikshavn: Dafolo.

Alrø, H. & Skovsmose, O. (2006). Undersøgende samarbejde i matematikundervisningen: udvikling af IC-Modellen. I O. Skovsmose & M. Blomhøj, *Kunne det tænkes?: om matematiklæring* (s. 110-126). København: Malling Beck.

Andersen, O. D. & Christensen, A. A. (2016). *Erhvervspædagogisk didaktik*. København: Hans Reitzels Forlag.

Bak, C. K. (2017). Kvalitative interviews som metode i pædagog- og læreruddannelsen. I T. T. Engsig (Red.), *Empiriske undersøgelser og metodiske greb: Grundbog til de pædagogiske professionsuddannelser* (s. 47-74). København: Hans Reitzels Forlag.

Bandura, A. (2012). Self-efficacy. *Kognition og pædagogik: Foretagsomhedspædagogik* (22), 16-35.

Blomhøj, M. (1995). Den didaktiske kontrakt i matematikundervisningen. *Kognition & Pædagogik*, 16-25.

Brinkmann, S. (2007). Motivation gennem handling og gøremål - et praktisk perspektiv. *KvaN 78 - Motivation*, 91-101.

Børne- og undervisningsministeriet. (2019a). *Grundfagsbekendtgørelsen: Vejledning Matematik*. Hentet fra Emu: <https://emu.dk/eud/matematik/fagbilag-og-vejledning>

Børne- og Undervisningsministeriet. (2019b). *Matematik: Faghæfte 2019*. Hentet fra Emu: <https://emu.dk/sites/default/files/2020-02/GSK.%20Mat.%20Fagh%C3%A6fte.%20Februar%202020.pdf>

Børne- og Undervisningsministeriet. (2019c). *Vejledning til folkeskolens prøver i faget matematik - 9.klasse*. Hentet fra Uvm: <https://www.uvm.dk/folkeskolen/folkeskolens-proeever/forberedelse/proevevejledninger>

Børne- og Undervisningsministeriet. (2019d). *Bekendtgørelse om folkeskolens prøver*. Hentet fra Retsinformation: <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2019/1128#idbe2df96d-d737-4a74-9cbb-f2dff5b00bbe>

Børne- og Undervisningsministeriet. (2020a). *Folkeskolens Formål*. Hentet fra Uvm: <https://www.uvm.dk/folkeskolen/folkeskolens-maal-love-og-regler/om-folkeskolen-og-folkeskolens-formaal/folkeskolens-formaal>

Børne- og Undervisningsministeriet. (2020b). *Bekendtgørelse om grundfag, erhvervsfag, erhvervsrettet andetsprogsdansk og kombinationsfag i erhvervsuddannelserne og om adgangskurser til erhvervsuddannelserne*. Hentet fra Retsinformation: <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2020/37#idedacb093-1f0f-4fbc-a8b5-f33f90959480>

Børne- og Undervisningsministeriet. (2020c). *Spørgsmål og svar om erhvervsuddannelser*. Hentet fra Uvm: <https://www.uvm.dk/erhvervsuddannelser/nyheder-lovgivning-og-reform/sos>

Børne- og Undervisningsministeriet. (2020d). *Matematiske kompetencer*. Hentet fra Emu: <https://emu.dk/grundskole/matematik/matematiske-kompetencer>

Børne- og Undervisningsministeriet. (u.å.). *Niveauer i de almene fag*. Hentet fra UddannelsesGuiden: <https://www.ug.dk/efteruddannelse/niveauer-i-de-almene-fag>

Danmarks Evalueringsinstitut. (2015). *Skolers arbejde med at forberede elever til ungdomsuddannelse*. København: <https://www.eva.dk/grundskole/skolers-arbejde-forberede-elever-ungdomsuddannelse?fbclid=IwAR0Yj0Uf1mLjvVKgJAn297hohxT-HmDRF1cp4PimTn9tmOPR9diJ2CqhCBZ4>

- Danmarks Evalueringsinstitut. (2019). *Anvendelsesorienteret undervisning: Begrebsafklaring og refleksionsspørgsmål til undervisere*. København: [https://www.eva.dk/anvendelsesorientering?fbclid=IwAR2pCwsVD8BGXI5\\_xzM5oAsWO99sl5vF65lsLB68NNghfay\\_izt9JWm9otg](https://www.eva.dk/anvendelsesorientering?fbclid=IwAR2pCwsVD8BGXI5_xzM5oAsWO99sl5vF65lsLB68NNghfay_izt9JWm9otg)
- Dreyøe, J., Michelsen, C., Hjelmberg, M. D., Larsen, D. M., Lindhardt, B. K. & Misfeldt, M. (u.å.). *Hvad vi ved om undersøgelsesorienteret undervisning i matematik*. Hentet fra KiDM: <http://kidm.dk/wp-content/uploads/forundersoegelse-delrapport-3-matematik.pdf>
- Glasdam, S., Hansen, G. R. & Pjengaard, S. (Red.). (2016). *Bachelorprojekter inden for det pædagogiske område: Indblik i videnskabelige metoder*. København: Hans Reitzels Forlag.
- Güttler, H. K. (2017). *Nyt udspil: Regeringen vil sløjfe 95-procent*. Hentet fra Uddannelsesforbundet: [https://www.uddannelsesforbundet.dk/nyheder/2017/maj/nyt-udspil-regeringen-vil-sloejfe-95-procent-maalsaetningen/?fbclid=IwAR2-JgEEYb5O9IxoJXdw7Jz8Jhy\\_B9glWHwyvIZs62fp3RQiY3ovDZQNbto](https://www.uddannelsesforbundet.dk/nyheder/2017/maj/nyt-udspil-regeringen-vil-sloejfe-95-procent-maalsaetningen/?fbclid=IwAR2-JgEEYb5O9IxoJXdw7Jz8Jhy_B9glWHwyvIZs62fp3RQiY3ovDZQNbto)
- Harboe, T. (2018). *Metode og projektskrivning: en introduktion*. Frederiksberg: Samfundslitteratur.
- Krause-Jensen, N. H., Hansen, B. B., Brandsen, M., Højlund, C., Skov, T. K., Davidsen, H. M. & Knudsen, E. L. (2020). *Videngrundlag for praksisnær og anvendelsesorienteret undervisning*. Århus: VIA University College.
- Kähler, C. F. (2012). *Det Kompetente selv: En introduktion til Albert Banduras teori om selvkompentence og kontrol*. Frederiksberg: Frydenlund.
- Laursen, P. F. (2010). *Hånd og hoved i skolen: værkstedspædagogik for praktisk orienterede elever*. Frederikshavn: Dafolo Forlag.
- Lindhardt, B. & Smidt, J. B. (2019). *Når færdigheder bliver til kompetencer i eud-matematik*. Hentet fra Emu: <https://emu.dk/eud/matematik/didaktik-i-faget/nar-faerdigheder-bliver-til-kompetencer-i-eud-matematik>

Michelsen, C., Dreyøe, J., Hjelmberg, M. D., Larsen, D. M., Lindhardt, B. K. & Misfeldt, M.

(2017). *Forskningsbaseret viden om undersøgende matematikundervisning*. Hentet fra KiDM: <http://kidm.dk/wp-content/uploads/hvad-ved-vi-om-undersoegende-matematikundervisning.pdf>

Niss, M. & Jensen, T. H. (2002). *Kompetencer og matematiklæring: Ideer og inspiration til udvikling af matematikundervisning i Danmark*. København: Undervisningsministeriets forlag.

Nordjyske Aalborg. (2020, 31. marts). *Hver fjerde ung vælger erhvervsuddannelse*. Hentet fra e-pages.dk: [https://www.e-pages.dk/nordjyske/321535/article/1112395/59/1/render/?token=27d07a68822bcad59d75dca548723377&fbclid=IwAR1xDJHII5k\\_Jp2ikHiGpIASZ-gcs3MkCrOT-SnkIIYFVS\\_L2NuyckDGe1Vg](https://www.e-pages.dk/nordjyske/321535/article/1112395/59/1/render/?token=27d07a68822bcad59d75dca548723377&fbclid=IwAR1xDJHII5k_Jp2ikHiGpIASZ-gcs3MkCrOT-SnkIIYFVS_L2NuyckDGe1Vg)

Pind, P. (2017). *Åben og undersøgende matematik*. Skydstrup: Pind og Bjerre.

Pjengaard, S. (2019). Hvordan skriver du et metodeafsnit til dit bachelorprojekt? I J. Boding, N. Mølgaard & S. Pjengaard (Red.), *Bachelorprojektet i læreruddannelsen: En håndbog* (s. 61-80). København: Hans Reitzels Forlag.

Regeringen. (2018a). Aftale mellem regeringen, Socialdemokratiet, Dansk Folkeparti, Radikale Venstre og Socialistisk Folkeparti om Fra folkeskole til faglært – Erhvervsuddannelser til fremtiden. Hentet fra: [https://www.regeringen.dk/media/5958/fra-folkeskole-til-faglaert-erhvervsuddannelser-til-fremtiden.pdf?fbclid=IwAR0kWAmKdlJfvO-1G\\_MhFawQDnpAHtMVfnne9ahcUBPUpY0n1kjk6RK3fxA](https://www.regeringen.dk/media/5958/fra-folkeskole-til-faglaert-erhvervsuddannelser-til-fremtiden.pdf?fbclid=IwAR0kWAmKdlJfvO-1G_MhFawQDnpAHtMVfnne9ahcUBPUpY0n1kjk6RK3fxA)

Regeringen. (2018b). Aftale mellem regeringen (Venstre, Liberal Alliance og Det Konservative Folkeparti), Socialdemokratiet, Dansk Folkeparti, Radikale Venstre og Socialistisk Folkeparti om styrket praksisfaglighed i folkeskolen. Hentet fra: <https://www.regeringen.dk/media/5650/180612-aftale-om-styrket-praksisfaglighed-i->



folkeskolen-ny.pdf?fbclid=IwAR1LviZL-

sgHCqIs9taEIfnbtdrtYwWqjGRFQYCQTLbFPyLNgur3qle8khQ

Reimer, D. & Sortkær, B. (2017). Spørgeskemaundersøgelsen og kvantitative metoder. I T. T.

Engsig (Red.), *Empiriske undersøgelser og metodiske greb: Grunbøg til de pædagogiske professionsuddannelser* (s. 135-160). København: Hans Reitzels Forlag.

Rockwool Fonden. (2013). *Rockwool Fondens Forskningsenhed*. Hentet fra Rockwool Fonden:

<https://www.rockwoolfonden.dk/app/uploads/2016/01/Nyhedsbrev-December-2013-Final.pdf>

Skott, J., Jess, K. & Hansen, H. C. (2016). *Delta: Matematik for lærerstuderende*. Frederiksberg: Samfundslitteratur.

Skovsmose, O. (1999). *Undersøgelandskaber*. Centre for Research in Learning Mathematics. Publication, No. 5.

Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2007). *Skolens læringsmiljø: selvopfattelse, motivation og læringsstrategier*. København: Akademisk Forlag.

Størner, T. (2014). Eleverne og forudsætningerne. I T. Størner, & K. H. Sørensen (Red.), *Elever i erhversuddannelserne* (s. 91-107). København: Munksgaard.

Undervisningsministeriet. (2009). *Fælles mål 2009: Matematik*. Hentet fra uvm:

<https://www.uvm.dk/folkeskolen/fag-timetal-og-overgange/faelles-maal/historisk/historiske-faelles-maal-2009>

Undervisningsministeriet. (2018a). *Frafald og fuldførelse på erhversuddannelserne*. Hentet fra

Uvm: <https://www.uvm.dk/erhvervsuddannelser/nyheder-lovgivning-og-reform/eudaftale-2018/baggrund-og-analyser-om-soegning-og-frafald>

Undervisningsministeriet. (2018b). *Vejledning om de nationale test: til lærer i alle fag*. Hentet fra

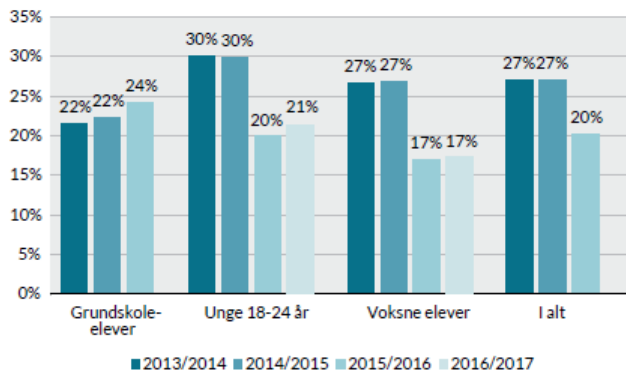
Uvm: <https://www.uvm.dk/folkeskolen/elevplaner-nationale-test--trivselsmaaling-og-sprogproever/nationale-test/vejledninger>

## 10 Bilag

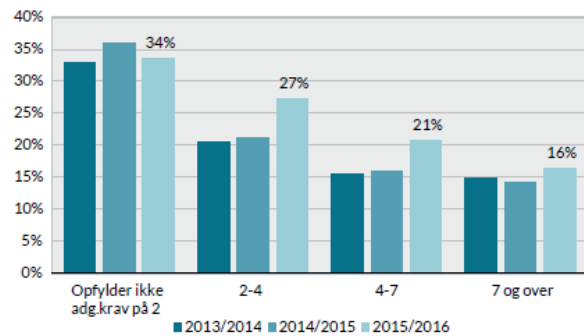
## Bilag 1: Grafer over frafald på erhvervsuddannelserne

## Undervisningsministeriet opgørelsesnotat – Figur 1 og 2

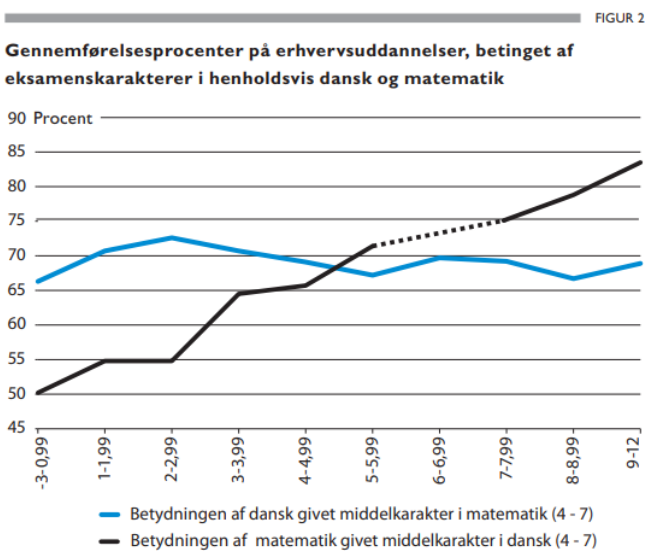
Figur 1. Frafaldet på grundforløbet (ekskl. eux elever) fordelt på elevtype, 2013/2014-2016/2017



Figur 2. Grundskoleelever: Frafald på grundforløbet fordelt på grundskolegennemsnit i dansk og matematik, 2013/2014-2016/2017 (ekskl. eux elever)



## Rockwool Fondens forskningsrapport - Figur 2



## Bilag 2: Uddrag af interviews

De spørgsmål der er kursiveret, er spørgsmål fra interviewguiden. De resterende spørgsmål er udsprunget af lærernes svar.

### Interview af lærer 1

L1: Lærer 1 I: Interviewer

*I: Hvor længe har du samlet set arbejdet som matematiklærer?*

L1: Det har jeg i.... til sommer er det 11 år. ... og til sommer jeg arbejdet her i fem år.

*I: Jeg har fået en forståelse af, at nogle af dine elever har svært ved matematik. Er det meget forskellige områder de har svært ved, eller kan du sige noget generelt om hvad der særligt er udfordrende for dem?*

L1: .... Og så syntes jeg bare generelt at... Jeg syntes det er lidt trist nogle gange, at mange af deres mestringskompetencer eller troen på dem selv i faget, den oplever jeg er svag ved rigtig mange. Så det er noget af det jeg gør fra starten af. Jeg starter nogle gange ret lavt, for at give dem... altså dem der er lidt kede af faget. Give dem nogle nemme opgaver, og så bare give dem noget mestringsfølelse. Altså det synes jeg virkelig... Det er med selvtilliden. Den er ret vigtigt, så det er noget, jeg bruger meget tid på.

I: Når de at få opbygget en større tro på sig selv imens de er på erhvervsuddannelserne?

L1: Øhh ja... Det synes jeg... Altså jeg oplever i hvert fald når man kommer i gang med det praktiske, så giver det meget mening for dem. Og så tror jeg det der med at det bliver blandet lidt med deres interesser. Så er det som om, at det for mange lige pludselig går op for dem, okay matematik er ikke bare sådan noget alment og abstrakt noget, det er faktisk noget, jeg kan bruge til noget i virkeligheden. Mange erhvervselever bliver gode til matematik, fordi vi arbejder med matematik i virkeligheden. Det oplever jeg, at der er mange, der har vildt svært ved at se før de kommer. Ærgerligt nok... Men det tror jeg både er gymnasiet og folkeskolens udfordring. Det her med, at det er svært at ramme alles interessepunkter.

I: Er der på erhvervsuddannelserne en fælles interesse for erhvervet når man er i klassen?

L1: Ja det er der i et eller andet omfang, men øhm. Hvis man skal være sådan helt ærlig, så synes jeg, at der kommer virkelig mange elever, der simpelthen har det virkelig dårligt med faget matematik. Altså helt fra starten af, hvor der går noget tid, inden de tror på, at de kan det og har lyst til faget, og der er virkelig meget at kæmpe med motivationsmæssigt som underviser. Dette syntes jeg også har været en spændende udfordring. Altså nu havde jeg også været matematiklærer 6 år før jeg kom her, så jeg synes også, at det var sjovt at prøve denne udfordring, med virkelig at skulle motivere elever, hvor nogle af dem bare hadede faget. Fordi der er mange af dem, der kommer på erhvervsskolen, der ikke er så boglige. Men det her med at skulle motivere dem og få dem til at synes om faget, det øhh ligger der rigtig meget i når man er matematiklærer på en erhvervsuddannelse. Så oplever jeg, at når det bliver koblet på deres fag, altså det der med at det får en mening, og at de kan se, at de skal bruge det - det synes jeg giver noget.

*I: Hvad oplever du, at eleverne mangler fra folkeskolen ift. matematisk faglighed?*

L1: Det er især det her med at modellere, altså netop det med selv at skulle sætte en problemstilling op, og så er det også det her med ræsonnementskompetencen - altså det der med er ræsonnere sig frem til noget. Og det er vigtigt, at de kan kommunikere matematik. Altså at kunne sætte tingene forståeligt op og så fortælle om det. Det kan de overhovedet ikke. Der er mange der har svært ved at snakke om tallene og gøre det mundtligt...

*I: Kan du uddybe, hvordan du forstår modelleringskompetencen?*

L1: Modellering handler jo om, at eleverne skal prøve at undersøge noget fra virkeligheden med matematik, og så skal de bruge matematikken til f.eks. at finde ud af hvordan det, de undersøger fra virkeligheden kan bruges i andre sammenhænge. F.eks. skal eleverne til sidst i grundforløbet lave en projektrapport, hvor de selv skal lave deres problemstilling i det omfang de kan. Men det der med selv at skulle stille opgaverne og selv finde metoder til at undersøge problemstillingen, det har de bare virkelig svært ved. Og her er det jo vigtigt, at de er vant til at arbejde på den måde.

*I: Arbejder i så på den måde i undervisningen?*

L1: Ja det gør vi, men det er svært for dem, at skulle arbejde på den måde. Det virker ikke som om, at de er vant til det, når de starter her. Hvis de nu var vant til at arbejde på den måde, så tror jeg, at det ville være noget helt andet.

## Interview af lærer 2

L2: Lærer 2 I: Interviewer

*I: Hvor længe har du samlet set arbejdet som matematiklærer?*

L2: Ude på Skolen har jeg været i 14 år.

*I: Dette spørgsmål er ift. de elever, der har svært ved matematik. Er det meget forskellige områder de har svært ved, eller kan du sige noget generelt om hvad der særligt er udfordrende for dem?*

L2: .... Jeg ved jo, at i grundskolen er de begyndt at have mere fokus på, at eleverne skal kunne formulere sig osv. I forhold til når de løser opgaven, så er det ikke nødvendigvis ét facit der er... Kan man sige det rigtige eller det endelige facit, der er også noget hvor de skal lave en vurdering og begrunde deres svar. Det er rigtig fint, at man er begyndt at have fokus på det, fordi det er også vigtigt, at man kan det ude hos os kan man sige. De er jo nødt til at kunne forholde sig til de tal de får og vurdere om de tror det er rigtigt eller ikke rigtigt. Jeg orienterer mig om hvordan de er nået frem til løsningen, hvordan de har tænkt, hvor stor detaljegråd de har taget højde for osv.

*I: Hvad oplever du, at eleverne mangler fra folkeskolen ift. matematisk faglighed?*

L2: .... Eleverne skal jo kunne arbejde undersøgende, men mange af eleverne, har svært ved den der undersøgende tilgang, og drukner i den, fordi de ikke altid kan se hvad der er hoved og hale i denne matematiske sammenkobling, så man skal finde en gylden middelvej.

I: Hvad tror du det skyldes, at de ikke kan finde ud af den undersøgende tilgang?

L2: Jamen jeg tænker, at hvis man ikke har sine færdigheder og talforståelse på plads, så er det jo svært og navigere i. Prøv at forestille dig at du bliver kastet ud i trafikken og skal køre bil, og du har ikke styr på hvad bremse, kobling og speeder de var for nogen. Det er lidt samme situation jeg sætter en elev til. ”Prøv at hør, nu skal du finde ud af hvor mange tagsten du skal bruge til det her, og du skal finde ud af hvad det koster”. Så jeg har hjulpet ham lidt på vej, fordi jeg har sagt at jeg gerne ville vide hvor mange tagsten der var. Hvis jeg nu sagde til ham ”Hvad koster det her tag?”, så aner han ikke i hvad retning han skal gå, fordi der er både noget arealberegning og noget prisberegning, og noget procentberegning. Så han er jo nødt til at navigere rundt i disse forskellige ting, og hvis han ikke har de færdigheder og talforståelse, så kan han ikke det, hvis man ikke på en eller anden måde stilladser, hedder det jo på smart pædagog sprog... Hvis man altså ikke får det stillet op for ham, ved at lave en spiseseddel for ham med hjælp til hvordan man kan komme igennem. Den dygtige elev

skal nok finde ud af det, men det gør den svage elev ikke. Ham der mangler forståelsen, han har ikke de der værktøjer at trække på, kan man sige.

*I: Er der nogle matematiske kompetencer, der er særligt vigtige, at eleverne besidder?*

L2: Øhh Ja. Den der står over dem alle sammen, det er jo den der hedder modelleringskompetencen, for der kommer resten jo egentlig ind under, i et eller andet omfang. Jeg tænker, nu når du har læst fagbilaget, at så kender du også de kompetencer derinde, ikke også? Der er modelleringskompetencen jo ligesom den, der står over dem alle sammen, og så ryger de andre ind som nogle små satellitter eller små bullets ind under modelleringskompetencen, for man kan ikke modellere hvis man ikke kan bruge hjælpemidler, eller hvis man ikke kan ræsonnere, eller hvis man ikke har tal og symbolkompetence. Men det er modelleringskompetencen, der hovedsageligt er i fokus.

I: Hvordan forstår du modelleringskompetencen?

L2: Det er jo det med at, de i et eller andet omfang kan omsætte noget fra virkelighed til matematik og lave beregninger og lave en vurdering af det her resultat. Passer dette så også ind i den kontekst vi startede ud med? Altså først skal du ud og finde matematikken i virkeligheden, og hvor er det i din virkelighed det indeholder et eller andet matematik. Så skal du have omregnet det og formuleret det om til noget matematik matematik, for at du så lave en beregning på det og så når du har beregningen, skal du så have vurderet det her resultat du får ud af det og have sat det ind i den der kontekst igen. F.eks. hvis du har lavet et tagareal ud, kan det så passe at det tal jeg får ud hedder 400.000. Det er meget muligt at det kan det, hvis du har mål i kvadratcentimeter, men hvis de tror det er 400.000 kvadratmeter, så er det måske lige i overkanten. Så kan det godt være, at man lige er nødt til at regne efter engang og finde ud af, hvad der gør at resultatet viser noget andet. Nogen har ikke den der... Øhh... evne til at se tilbage til konteksten igen, de får et tal ud på lommeregneren, så er det nok rigtig nok, fordi det var det jeg tastede ind. De glemmer lige at lommeregneren ikke er klogere end ham der sidder og trykker på den.

I: Oplever du, at eleverne besidder modelleringskompetencen i tilstrækkelig grad når de starter på uddannelsen?

L2: Nej det gør jeg ikke... Der er selvfølgelig nogen der sagtens kan. De skal lige have at vide, hvad er det man forventer, når nu de skal arbejde med den her måde, som vi kører matematik på, og så er de kørende i det. Men de fleste kan godt se pointen i det, men de har svært ved, at det er så åbent, og ved at de selv skal finde deres egne metoder i processen.

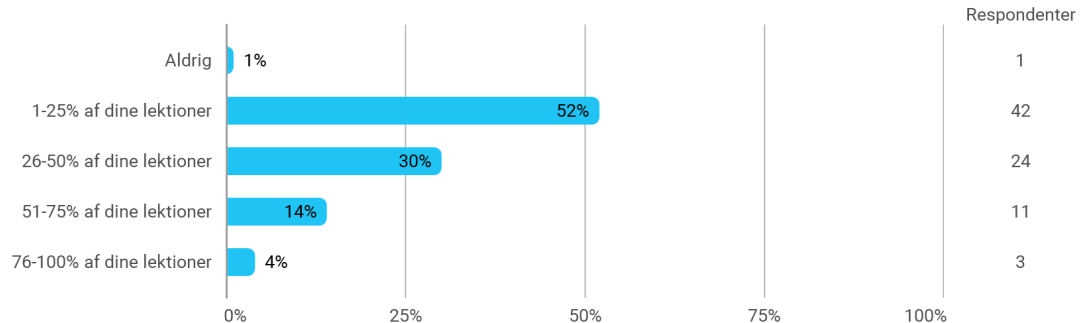
*I: Hvad tænker du, at folkeskolen kunne fokusere mere på, for at eleverne ville være bedre matematisk rustet til undervisningen på erhvervsuddannelserne?*

L2: Min erfaring er, at matematikken kun giver mening for eleverne, hvis de kan sætte det ind i meningsfulde sammenhænge. Derfor skal matematikken sammentænkes med en virkelighed, der giver mening for eleverne. Når eleverne kan se, at der er en sammenhæng mellem matematikken og erhvervet, er der masser af elever, der flytter sig rigtig mange skidt. Ved nogle emner skal de desværre have matematikken på grundforløbet men først bruge det i praksis på hovedforløbet. Så kan vi ikke køre det direkte med praksis, og på den måde bliver det helt vildt abstrakt, og det er det de har sværest ved. Når vi får lukket op for de her ærgerlige oplevelser, som de har med fra folkeskolen, hvor de finder ud af, at de godt kan mere end de går og tror, så er der rigtig mange af dem der blomstrer. De elever, der ofte er de unge elever og har haft problemer med matematikken gennem det meste af deres folkeskoletid som regel, de øhh... Der har vi en ret stor udfordring i at skulle have dem aflært nogen, hvad kan man sige, negative oplevelser omkring matematikken og have dem til ligesom og forstå at den måde vi arbejder på ude ved os, er lidt anderledes end folkeskolen. Ude ved os har vi den fordel, at når vi nu f.eks. regner materialeforbrug, så er det samme måde, som de skal beregne materialeforbrug på, når nu de står ude i værkstedet. Mange gange er det jo en del af deres opgave, at de skal beregne materialeforbrug. De skal vide hvor mange sten de skal bruge eller hvor meget mørtel skal der bruges. Tømmerne skal lave nogle opskæringsplaner, hvor de skal finde ud af hvad det er for nogle længder de skal have købt hjem. Træet kommet jo i forskellige salgslængder, så derfor skal de vide hvad for nogle længder der er, og hvordan får jeg skåret det op, så jeg får mindst muligt spild af det, og ikke bare køber 400 af den samme længde. Sådan nogle opgaver giver lige pludselig mening, fordi det de ved at den opgave kan de komme til at lave når de kommer ud og skal arbejde ude på en byggeplads osv. Her kan de se sammenhængen i hvorfor de skal lave det.



## Bilag 3: Uddrag af spørgeskemaundersøgelse

Hvor ofte anvender du den undersøgende arbejdsform i din matematikundervisning?



Hvilke fordele mener du, at undersøgende arbejde med matematik medfører ift. elevernes faglige udbytte?

- Det kan give matematikundervisningen mening og dermed øge motivationen hos eleverne.
- De får et større fagligt ståsted.
- Eleverne får flere aha-oplevelser. Og finder ud af mere i matematikken, samt kan se hvad det kan bruges til.
- Det er forskelligt....  
For nogen giver det intet fagligt men meget socialt....
- Fordelen ved undersøgende arbejde i matematik er, at flere elever kan få en oplevelse af at være gode til matematik. Lige pludselig afgøres dine matematikfærdigheder ikke af, at du kan udregne mange opgaver korrekt på kort tid. Det handler i stedet om at prøve sig frem og nærme sig en løsning.
- Det lagres bedre, men kun hvis der er et ordentligt fundament
- Elevernes ressourcer til at løse matematiske problemstillinger bliver bedre og at tænke matematik
- Når de opnår en forståelse gennem undersøgende matematik er den dybere funderet i barnet og kan oftere overføres til andre forståelser i elevernes liv.
- Man ændrer børnene mindst til at være mere åben og selvstændige og gør dem mere kreative i deres tankegang.
- Undren over hverdags problemstillinger.
- De bliver engagerede  
De bliver glade for matematik  
De kan arbejde med noget virkelighedsnært  
De husker det lærte bedre
- De bliver nysgerrige og finder ud af at der er nogle ting de er nødt til at lære for at kunne løse nogle opgaver.

De går nogle praktiske eksempler at hænge tingene op på og på den måde husker de det bedre.

De dygtige elever kan ofte løfte matematikken op på et højere plan, end hvad de ellers ville have gjort.

Dem der har svært ved matematik kan også være med, da der ikke er noget rigtig eller forkert.

- Sproget stimuleres.. differentieringsmuligheder  
Eleverne bliver bedre til at tænke kreativt og arbejde selvstændigt
- Det du får i hænderne huske du bedre
- Undervisningsdiffencerende  
Indleven  
Ejerskab  
Og
- De får større ejerskab, når de selv er med til at opdage sammenhænge. Det motiverer dem og jeg tror at det også gør at tingene hænger bedre fast.
- Bedre motivation  
Bedre/dybere forståelse
- Eleverne får virkelig trænet deres kommunikative evner, matematisksproget bliver brugt. refleksion over det de finder ud af, og derefter at kunne ræsonnerer om det nu også holder, så mange kompetencerne kan komme i spil

- Elevernes engagement er ofte større, og undervisningen mere dynamisk.
- De stærke elever har stort udbytte, hvis undersøgelseskompetancen er trænet.
- De får brugt de ting de har lært. Elever kan blive helt høje af at løse en opgave, som de først synes var umulig
- Det udvikler dem, giver en bedre matematisk forståelse og en forståelse af nogle af matematikkens anvendelsesmuligheder.
- For nogle gør det matematikken mere legende og sjovere, for nogle går læringsbarriere op med det samme fordi at det ikke altid er lige tydeligt hvad man skal. Men undersøgende opgaver i statistik og sandsynlighed føler jeg nemt kan differentieres hvor alle kan være med.
- Stor fokus - bredere perspektiv og større mulighed for tværfagligt arbejde
- Når vi får tingene gennem fingrene, så lagres det bedre
- eleverne er nød til at reflektere over egen gøren og laden. Dermed sker der en bevidstgørelse og der bygges broer mellem de forskellige steder i hjernen.
- sca
- Jeg mener at denne form for matematik er mere motiverende og og eleverne husker det bedre.
- De finder selv løsningen på den matematiske del, og på den måde udvikler forskellige matematiske kompetencer.
- Det giver da bestemt en god mening for eleverne. Matematik kan rent faktisk bruges til noget
- Gør faget mere praktisk orienteret.  
Nogle elever forstår emnerne bedre med undersøgende tilgang
- Tit husker de bedre det faglige da det kan kobles på deres egen undersøgelse.  
De fleste elever kan godt lide arbejdsformen, og flere får en positiv oplevelse med faget.
- At alle børn kan undersøge, bruge din nysgerrighed og være kreativ med egne løsninger. Elevens dygtighed afhænger ikke af mestringen af en bestemt formel færdighed
- Større frustration, og større sejr når det lykkes
- Jeg mener at undersøgende arbejde med matematik er matematik. Dvs. det er en faglig del af matematikken.

Det kan også betyde, at eleverne bruger deres færdigheder i konkrete sammenhænge, hvor det giver en dybere forståelse. Eller at de selv opdager systemer og mønstre, som de ellers ikke ville have fundet interesse i.

- Det er min erfaring at det kan give eleverne en god læring
- Det kan være meget motiverende for de fleste elever, da de har indflydelse på hvordan opgaven skal løses - da de ikke skal følge en bestemt opskrift. Det påvirker også deres syn på matematik. De opdager at matematik kan anvendes til noget brugbart og ikke et en isoleret ting i en matematikbog.
- Det styrker elevernes nysgerrighed og motivation, og træner dem i at finde matematiske værktøjer i deres værktøjskasse.
- Huske bedre. Sjovere. Kan gøres relevant for deres hverdag (som bogens opgaver typisk ikke er).  
Grib konfirmationen, pokalfinalen, odds.
- Det er eleverne selv der skal tænke og komme frem til matematikken, hvilket giver en større forståelse for faget.
- Eleverne får en naturlig nysgerrighed på faget, og det er nemmere af differentiere - de undersøger ud fra deres niveau. I samtalen med eleverne har jeg så mulighed for at bruge zonen for nærmeste udvikling.  
Eleverne får i højere grad ejerskab over deres arbejde.
- Der kan være en øjenåbner for nogle elever som tror at matematik kun er kedelige tørre tal.  
Det kan være motiverende for nogen.  
En fordel for de elever som har brug for at røre ved tingene.
- Det er en god måde at samle op på et emne der er blevet gennemarbejdet. Så kan alle elever arbejde på dets niveau og det er muligt at undervisningsdifferentiere.
- De få en større forståelse for sammenhænge mellem de forskellige matematiske begreber og hvad de kan bruges til
- Jeg tror på, at de elever som formår at lære at gå undersøgende til en opgave har større chance for at kunne bruge matematikken udenfor skolen.
- Motivation, bedre forståelse for matematik som et redskab til mange forskellige løsninger. Bedre modelleringskompetence.
- At de opdager hvor man kan bruge matematik i dagligdagen
- Mulighed for undervisningsdifferentiering pga. øvelsernes mere åbne karakter. Eleverne lærer selv at finde fremgangsmåder.
- Ved at alle kan deltage, bliver alle aktive og da matematik er et gøre - fag er det altafgørende. Det er også her at jeg kan rumme både Sebba som synes tal er svære at forstå og Aisha som jonglere 2-gradsligninger uden problemer.... Og de kan endda arbejde sammen og tale matematik sammen
- Jeg mener at det kan gavne nogle elevers evne til at finde anvendelsesmuligheder indenfor de forskellige områder i matematik. Det giver dem også mulighed for at se matematik i en 'hverdagssituation'
- Den udvikler deres matematiske kompetencer
- Større forståelse for matematik i en mere virkelighedsnær og anvendelsesorienteret kontekst
- Alle elever kan være med eget niveau og eleverne forstår og husker det de laver
- Høj aktivitet hos eleverne  
Større glæde ved faget matematik  
Udvider elevernes forståelse for matematik  
Giver mod på at forsøge sig frem og udvikle deres arbejdsform og tilgang til opgaver  
Gør eleverne bevidste om erfaringer og mod på nye tilgange til at afprøve
- Se ovenfor.

- De køre at tænke mere kreativt, og det er sundt for eleverne at der ikke er et facit - de skal sætte deres færdigheder ind i en kontekst
- Øget motivation
- Eleverne opnår en større ejerskab af deres tilegnelse af læring og viden
- De får et billede af mere realistisk matematik, og det skaber en god grobund for innovation
- Alle kan være med på deres eget niveau og matematikken giver mening
- De lærer at tænke med matematikbriller på. De lærer at undersøge ting og samtidig være kritiske overfor resultaterne. Dette gør det lettere at gennemskue fx statistikker fra virkeligheden og forholde sig kritisk til disse. Det øger elevernes matematiske sproglighed.
- De forstår i højere grad. De kan f.eks. støde på en udfordring hvor de finder frem til at de skal bruge en bestemt matematisk færdighed, og så må de lære den, for at kunne bruge den.
- Parathed til den verden de skal mestre med matematikkens øjne
- De lærer hvordan man angriber matematiske problemstillinger
- Jeg er glad for kreativ undervisning men det skal være en balance i forhold til deres niveau. Fordelen er at man kan få indsigt i den måde eleverne tænker på, de kan få mulighed for at lege med matematik og tænke ud over de faste former
- Det kan give dem et større matematisk perspektiv og de kan lære at se flere muligheder indenfor matematik
- De får mulighed for at være medtænkere og medskabere og byde ind i processen på deres eget niveau. Det styrker deres forståelse af de matematiske begreber
- Beskrevet ovenfor
- Jeg mener det er vigtigt at eleverne lærer at vurdere hvilken metode der er bedst i forskellige opgaver samt at der ikke altid kun er en løsning men at man gerne må tænke kreativt og innovativt. Jeg synes at mange elever (mellemtrinnet) har en forventning om at der kun er en rigtig måde at løse en opgave på og derfor låser sig fast i dette forestilling og får svært ved at løse opgaven da de ikke vil lave fejl.
- Ikke nogen
- Eleverne tvinges til at tage del i og reflektere mere over opgaver, der er ligget op til undersøgende arbejde.
- Ser en fordel for de stærke elever - en god mulighed for at kommunikere og samarbejde samtidig med de lærer noget.
- At de bliver mere problemløsningsorienteret og har nemmere ved at forstå modelleringsopgaver og tekst opgaver.
- Bedre forankring og fokus på især de matematiske kompetencer. Matematikken bliver noget man møder verden med i stedet for en samling af opskrifter, der skal påføres en typeopgave.
- At der kommer et direkte sammenhæng mellem udfordring og værktøjer til løsning.
- Jeg mener at udbyttet er højt, da eleverne gør deres egen erfaringer, og en forståelse for matematik.
- De får faget ind under huden og de får en oplevelse af at magte matematikken
- Elevernes får lyst til at lære mere.  
Eleverne får mulighed for at lære på forskellige måder.  
Eleverne går mulighed for at lære sammen med andre.
- Den giver et andet og mere brugbart udbytte. Eleverne lærer at bruge matematik i hverdagen.
- Det giver mere kreativitet i undervisningen, og for en stor del af eleverne gør det også undervisningen mere spændende, da de selv er meget mere med til at tilrettelægge arbejdet. Det giver ofte også en bedre forståelse for det matematiske begreb der benyttes.

Hvad er grunden til, at du aldrig anvender den undersøgende arbejdsform i matematikundervisningen?

- Det er 1. klasse. Rent socialt, opdragelsesmæssigt, klasseledelsesmæssigt er det umuligt. Alt er dybt lærerstyret og røv-til-sæde

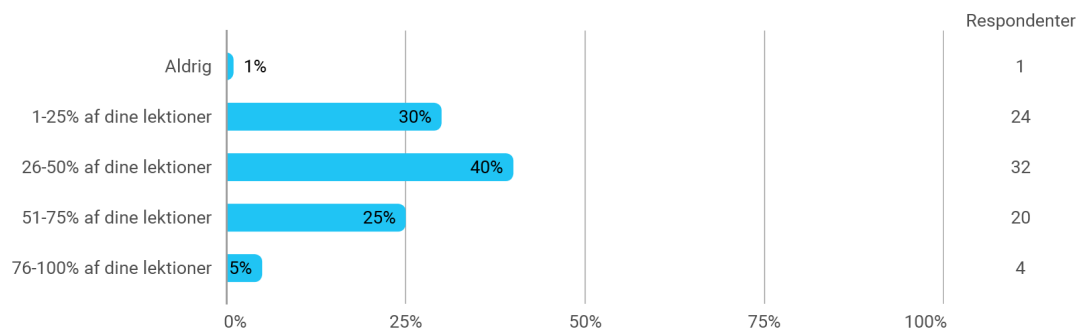
Hvad er grunden til, at du kun anvender den undersøgende arbejdsform i 25% eller mindre af dine matematiklektioner?

- Fordi jeg synes det er tidskrævende og eleverne ikke er trygge i at arbejde på denne måde.
- Årsagen er at langt størstedelen af det materialer, jeg har til rådighed lægger op til lukkede opgaver. Derfor kræver det, at jeg som lærer fremstiller mit eget, hvilket er tidskrævende.
- Mange af materialerne ligger ikke altid op til det.  
Det er primært I støttetimer (matematik bund og top) og I begyndelsen af nye emner.
- Tid!
- Tja.. fordi vi også arbejder på flere andre måder bla færdighed. Jeg oplever, at undersøgende arbejde kræver mere forberedelse og derfor når jeg det ikke så meget som jeg gerne vil
- Tilgængeligheden af øvelser

- Det meget forberedelskrævende at lave oplæggene
  - Tid - især til forberedelse.
  - tidsmangel
  - Det er ikke opgaver man "bare falder over". Forlagene er så småt ved at komme med forslag, men det er tidskrævende at finde opgaverne. Ligeledes tror jeg, at mange matematiklærere er usikre over, hvordan de skal gribe det an at iscenesætte den type opgaver - så hvordan holder man dem i hånden, så de tør?
  - Er ikke opmærksom på opgaveformen
  - At eleverne også har brug for at lære færdighederne indenfor matematik. Hvis elever ikke har lært (og forstår) udregning af rumfang i en kasse. Så kan de ikke selv komme på en metode til at udregne rumfang af en cylinder
  - Jeg har nogle elever der før en større procentdel af undersøgende opgaver, fordi de kan forstå de matematiske spørgsmål og undersøge. Men på hele klassen er det ikke så ofte da de elever der har vanskeligt ved matematik står af på de undersøgende opgaver
  - Utrolig stor fokus på eksamen i skolen. Da de skriftlige opgaver er primært lukkede opgaver med et korrekt facit, så fokuseres der på dette
  - csa
  - Eleverne kræver meget træning og disciplin til denne arbejdsform - nogle klasser kan man arbejde med det fra de små klasser, andre må man vente til de er modne nok.
  - Bl.a. at vi ofte er meget fokuseret på at gøre eleverne klar til prøverne. Det ender ofte med at der fokuseres på færdigheder
  - Nogle elever trives ikke med den undersøgende tilgang ved nye emner. Der er ikke nemt med færdighed og problemregning at åbne det op. Ikke alle bogsystemerne lægger op til undersøgende arbejdsmetoder
  - Det skyldes at denne arbejdsform tit tager længere tid, og at nogle elever har svært ved denne form for tankegang, som kræver mere selvdisciplin fra deres side.
  - Mine elever har deltaget i KiDM og har erfaring med undersøgende matematik. De har dog store problemer med basale matematiske færdigheder. Jeg konkretiserer og visualiserer matematikken, inddrager matematiske undersøgelser eller praktisk matematik - men min erfaring er at de ikke tilegner sig de basale færdigheder, hvis de ikke udpejles, modelleres og øves. Så det er fokus pt.
  - 1) Bogsystemet fordrer det kun i mindre grad, og så bliver det ret forberedelsestungt.
- 2) Jeg har nok tendens til at prioritere den klassiske problembehandling højere, fordi det er mere målbart, hvad eleverne kan og ikke kan.
- Elever og lærer bliver bedømt på nogenlunde de samme ting til prøverne, og derfor kræver det en del tid at forstå formen og udnytte tiden til prøver.
- Derudover kræver undersøgende opgaver både noget basisviden/fagbegrebs forståelse og iøvrigt også opfølgning.
- Tid og mængden af elever
  - Tid til planlægning. Jeg underviser 4., 6. og 9. kl. og er klasselærer, og har også andre fag.
  - Jeg synes det er sjovt at bruge, men oplever at nogle elever synes det er vanskeligt. Der er stor forskel på eleverne. Jeg "overtager" dem fra andre lærere og de er ikke altid lige klar på, hvordan de skal klare en sådan opgave. Desuden er det svært at nå alt stoffet. Det skal også bruges tid på emnerne, førend man kan arbejde undersøgende. Der er begrænsninger og metoder der skal indlæres, førend eleverne er klar til en undersøgelse.
  - Dels vil der til tider være et behov for at efterbearbejde og formalisere den læring der kunne uddrages. Derudover kan det i forhold til relationsarbejdet med ca. 25 børn være lidt for meget søg og løjer hvis jeg ikke er på og er skarp.
  - Jeg synes, at det er svært at finde ud af, hvordan jeg konkret skal gribe det an. Jeg har haft om undersøgende arbejde på læreruddannelsen, men jeg føler alligevel ikke, at vi blev godt klædt på til at undervise undersøgende ift. hvordan man konkret planlægger og gennemfører undervisningen. Derudover synes jeg ikke, at jeg på samme måde har overblik over hvad eleverne lærer på samme måde.
  - Jeg synes det er mere forberedelsestungt at planlægge en sådan en undervisning
  - Mangler Tid og ideer til at bruge det konstruktivt i højere grad i undervisningen. Bøger og onlinematerialer er hovedsaglig fyldtes lukkede opgaver, der ikke inviterer eleven ind til den undersøgende tilgang
  - Manglende tid til planlægning og efterbehandling
  - Tidspres ift. at sikre, at vi når igennem pensum
  - Når man arbejder med alle typer af elever (nysgerrige, stærke, svage, adfærdsudfordrede mm) gør den undersøgende arbejdsform det svært. Man er ofte nødt til at styre undervisningen stramt for at få udbytte af uv.
  - Jeg har i øjeblikket en klasse som endnu ikke er skolet til at arbejde undersøgende, men vi arbejder på at få det implementeret i højere grad.
  - Der er mange andre mål der skal opfyldes
  - Undersøgende matematik er jo kun en del af matematikundervisningen, så jeg mener ikke at den bør fylde meget mere
  - Mit bogsystem lægger ikke op til det og det er svært at finde tiden til undervisning ud over bogsystemet. 1 og 2 klasse bliver usikre hvis de ikke på forhånd kender metoden da det matematiske indhold ofte er svært nok for dem. Vi bruger dog den fleksible regnestreg
  - At eleverne i 1. klasse først skal have styr på det grundlæggende som tallene, positionerne, plus og minus, men vi laver undersøgende matematik 1 lektion om ugen, hvor de inden lock-down, nåede at blive mere selvkørende i at afprøve metoder

- Tid til st pensum
- Skåret ind til benet er det forberelsestiden. Det bliver desværre sådan at de fleste timer bliver at følge opgaverne fra bogsystemet
- Som ikke faguddannet lærer føler jeg mig ikke tryk i ukendte metoder.
- Jeg har 4 klasser der har haft en del læreskift. Det kræver lige en ekstra indsats i forhold til basisfærsigheder.
- På skole jeg arbejder er der en matematik der skal følges, og hvis den skal nådes, er det begrænset hvor meget tid jeg har der ud over.
- Jeg underviser pt i 4. klasse og jeg oplever, at de stadig har brug for at blive "holdt i hånden", da de nemt bliver usikre og mister troen på egne evner, hvis det bliver for "flyvende". De kan samtidig have svært ved at forstå teksterne, hvis de bliver for lange og/eller med for mange informationer.

### Hvor ofte implementerer du anvendelsesorienteret undervisning i matematik?



### Hvilke fordele mener du, at anvendelsesorienteret matematikundervisning medfører ift. elevernes faglige udbytte?

- Motivation og kreativitet.
- Altså i forhold til ovenstående er der ingen tvivl om at eksponentiel vækst har fået en helt ny betydning i forhold til alle tidligere matematiktimerne jeg har haft gennem de sidste 16 år. Og det er med hjælp fra artikler og pressemøder på tv.
- De bliver mere motiveret, når de ved, hvad de reelt kan bruge det til.
- For nogen er det en faktor i at motivere dem
- Det har en positiv indflydelse på elevernes faglige udbytte, når der dannes bro mellem bog og virkelighed. Det skaber motivation at opleve, at det der lærer i skolen kan anvendes i virkeligheden.
- Det er nemt at forholde sig til, sammenlignet med andet.
- At de kan begå sig matematisk i deres liv.
- Det rummer store fordele i forhold til elevernes hukommelse og forståelse.
- Mere motivation giver elever, der bliver stærkere fagligt.
- Interesse
- De får noget at "hænge" matematikken op på
- Se ovenfor
- At matematikken giver mening
- Højere forståelsesniveau
- Bliver relevant for eleverne
- Det skaber forhåbentlig en erkendelse af, at matematik er brugbart resten af livet, til både stort og småt.
- Motivation
- Meningsfyldt
- Jvf ovenstående
- Det fjerner fagets begrundelsesparadigme
- Det er for mange lettere at udføre når eleverne kan ses hvad det skal bruges til
- Tingene giver mere mening
- Giver en forståelse for matematikkens anvendelse i relation til praktiske spørgsmål.
- Øget motivation - øget lyst til at lære
- Relevant og praktisk for elever
- Giver ofte 3-4-5 tetasseksempel for elever, men ofte gribes det ikke
- Praktisk og virkelighedsnær matematik skaber bro mellem fagligt svært matematik og ting eleverne kan I forvejen
- at eleverne kan realitets til hverdagen
- xcxcxz

- Det giver eleverne en fordel i at kunne bruge matematik nu og her - og ikke kun for at bestå en test.
- De har erfaring med matematikken på en anden måde og derved lettere ved at huske metoderne.
- Det giver vel også eleverne en god forståelse for anvendelighed af matematik
- Det bliver personligt, og de kan føle det er rigtigt for deres fremtid at de kan bruge matematikken
- At motivationen er højere, når de kan se det brugbare i det.
- Det går matematikken konkret, anvendelig og meningsfuld og øger matematisk forståelse og sammenhæng
- Elever over sig i at problemløse matematiske problemer, frem for blot at løse opgave.
- Motivation
- Kan løfte forståelsen
- Se tidligere svar
- Det øger elevernes motivation og deres mulighed for at se mening med matematikken.
- Forståelse af hvad der sker omkring dem  
Meningsmåling, prognoser valg  
Godt med genkendelse over flere fag
- Eleverne kan se det i en kontekst.  
Eleverne kan også bedre koble den viden de har fast og derved er indlæringen større
- Matematik kommer til at give mening for eleverne, når de ved hvor, hvorfor og hvordan de skal bruge matematikken.
- Nogle elever vil føle at matematik er mere end bare røre tal, det kan bruges i virkeligheden.
- -
- Det medfører stort fagligt udbytte. Det er mange elever der ellers slet ikke kan se værdien af matematik.
- At eleverne for indsigt i hvilke mekanismer der er i spil for at løse opgaver
- F.eks. i undervisning i økonomi. Her er det virkelig dejligt nemt at fortælle hvorfor de skal lære om det, og det skaber en god motivation for eleverne.
- I teorien høj grad af transfer.
- De fastholder interessen når de kan se at det kan bruges til noget
- Eleverne kan bedre se, hvad meningen med matematikken er, når de kan se, hvad det har af anvendelsesmuligheder. Matematik bliver ikke separeret fra elevernes liv men inkorporeret så de får en forståelse af, at matematik kan bruges til f.eks. at løse ting de støder på i hverdagen og livet uden for skolen. Matematikken bliver mindre abstrakt, når eleverne kan koble det på noget, som de kan relatere til.
- De elsker det. Der er matematik i alt og det gør dem nysgerrige og er med til at give dem mod på at lære nye ting.
- Det kan hjælpe nogle elever til at se en mening med faget eller et emne, og det kan være med til bryde den modstand som evt. forhindre eleven i at lære
- Det giver matematiklæringen mening og reel værdi
- DE kan se en mening med matematikken (håber jeg)
- Se ovenstående
- Det giver meget mere nærvær  
Det giver meget mere forståelse  
Det giver meget mere mening for eleverne
- Jo mere mening det giver for eleverne, des mere vil de få med videre i livet.
- Det giver måske mere Mening
- Eleverne opnår en bedre forståelse de er en del af, og oplever at viden de opnår i folkeskolen kan transformeres til deres egen virkelighed
- Tit synes de det er mere spændende, og det giver dem et billede af hvordan matematik kan anvendes i dagligdagen
- Det skal give mening for eleverne
- De kan være kritiske i forhold til fx nyheder indeholdende matematik. De kan se et formål med læringen, der rækker ud over at skulle til en afgangsprøve. Det gør dem klar til det selvstændige voksenliv at have styr på fx økonomi, budgetter og renter.
- Motivation
- Livet foregår i livet
- Eleverne lærer hvad de skal bruge det til
- Det afhænger af situationen da det også kan være svært for dem at holde abstraktionsniveauet
- Fordelen kan fx være at man bruger det specifikt ift deres uddannelse. At de får et godt forhold til nogen former for matematik. At de finder ud af at matematik er flere ting og kan bruges på mange forskellige måder
- Det skaber god forståelse for matematikkens anvendelse og nødvendighed i hverdagen og samfundet
- Det kan give motivation og en forståelse af hvor meget matematik faktisk bliver brugt i forskellige erhverv.
- At det giver dem en større forståelse for matematik og dens anvendelsesområder
- Nemmere at se hvad de skal bruge matematik til
- Eleverne kan 'se' en mening med matematik
- Det giver en mere meningsfyldt forståelse.
- Kobling mellem matematik og forståelige problemstillinger. Eleverne skal forstå, hvorfor de skal bruge matematikken og hvad de kan bruge den til.

- Lidt poppet formuleret, så har det potentialet til at lade eleverne erfare, at virkeligheden ikke kommer i mundrette bidder som i bogsystemer. Vi skal forberede eleverne på at træde ud i virkeligheden med matematik jf folkeskolens formål og fagformålet.
- Når elever oplever at undervisningen kan bruges i hverdagen oplever de en mening og sammenhæng mellem det underviste og deres hverdag
- Beder forståelse
- Det gør det nemmere at forstå fagets muligheder og koble til livet uden for skolen
- Lever op til formålet for Folkeskolen.

Samt mit tidligere svar.

- De kan se anvendelsesmulighederne i matematik
- Jeg synes det er en fordel at eleverne får et indblik i hvad matematikken bruges til i den virkelige verden uden for klasselokalet.
- Det får dem til at synes det er mere interessant.

Hvad er grunden til, at du aldrig implementerer anvendelsesorienteret undervisning i matematik?

- Ved ikke helt hvad der menes

Hvad er grunden til, at du kun implementerer anvendelsesorienteret undervisning i 50% eller mindre af dine matematiklektioner?

- Lidt det samme som med undersøgende opgaver. Det er en tilvænningsproces for eleverne. Når de ikke har arbejdet på den måde før giver det et stort behov for støtte fra læreren.
- Jeg tænker også at det er mere end det egentligt. For vi taler ofte om hvad matematik skal bruges til og hvordan tallene kan manipuleres til at fortælle en bestemt historie. F.eks har jeg brugt en del tid på den type opgaver under hele det her corona halloj for her fylder grafer og tal jo nærmest hele medie billedet for tiden.
- Det er individuelt fra forløb til forløb
- Det kræver tid.
- Der skal også være plads til andet
- Giver mening for eleverne
- Samme som ved undersøgende
- Pas
- At mine elever endnu er for små til at se meningen i det (1. klasse). Jeg bruger det, men ikke meget, kun når det giver mening ift. et givent emne, hvilket ikke er ofte i 1. klasse
- Der skal nås mange ting
- Det kræver at færdighederne er på plads først og det tager tid
- Fordi jeg bruger det mere i forbindelse med natur og teknologi. Der er det let at anvende matematikken i hverdags udfordringer eller ved opfindelser og forbedring af disse
- Vi skal alt andet lige når omkring alle kompetenceområder.
- Det anvendes primært i tværfagligt arbejde eller de opgaver, der er anvendelsesorienteret
- Jeg kan ikke både lave anvendelsesorienteret, undersøgende matematik hele tiden. Eleverne skal også have nogle færdigheder.
- Jeg bruger mere tid på det praktiske, som også indebærer anvendelse.
- Alle kompetencer forsøges alle vægtes lige meget. De kan ikke alle sammen fylde over 50% .
- Igen - der er mange krav oppefra - og så må man vel prioritere
- Da det tilsammen med den undersøgende tilgang er ca 50 - 60% af tiden. Nogen gange skal eleverne have nogle matematik-færdigheder for at kunne arbejde undersøgende og problemorienteret.
- Mængden af fagligt stof og gennemgangen af den, tager en del, de samme gør andre aspekter af undervisningen. Så udtrykket "kun" er en forkert præmis. Tiden kan kun bruges én gang.
- Hvis jeg ikke skaber en kobling til hverdagen, så mister jeg fokus fra størstedelen af mine elever. Jeg vil dog gerne blive bedre til det.
- Se tidligere svar
- Der er færre kontekster der er direkte overførbare til elevernes hverdagsliv, når de kun går i 5. klasse.
- Man kan ikke nå alt, og eleverne oplever alligevel begrænset identificering med de opgaver som bare ikke har relevans for en 13-årig
- Da jeg har to klassetrin samtidigt og ikke har erfaring nok til at kunne undervise på så spredt en klasse. Jeg mangler undervisning forløb jeg kan bruge som de er.
- se tidligere svar og undersøgende
- Tid til planlægning. Jeg prøver så vidt muligt i alle de forløb jeg har at indrage eksempler fra hverdagen og elevernes hverdag.

- Svært at sige i 1. klasse, men vi arbejder fx med penge
- Det tager længere tid, hvis jeg selv skal lave forløb. Fremfor at bruge matematikbøger. (Matematikbøgerne er iøvrigt også meget rettet lod anvendelses orienteret matematik). Så det er egentligt fint. Men hvis det skal have nyhedsværdi, tager det tid. Bare vent til I selv har fuldt skema;)
- Fordi det nogle gange er svært at finde cases, som eleverne kan forholde sig til
- Fordi jeg også kan have svært ved at argumentere for noget af det eleverne skal lære og ikke altid kan svare på "Hvad skal jeg bruge det til" andet end at det kan komme til eksamen eller at de skal bruge det senere i deres uddannelse.
- Der sidder 25 elever med hver deres personlige interesser, det kan være svært at få dem til at se anvendeligheden i eksemplerne.
- Det afhænger af klassetrinnet. Jeg forsøger altid at koble noget fra hverdagen på hvor det er muligt. I første er det få koblinger de kan se i fjerde og femte er der flere muligheder for inddragelse
- Jeg synes, at det kræver længere forberedning, hvis det skal gennemføres ordentligt. Jeg mangler inspiration til, hvordan jeg kan tilrettelægge det.
- Ofte bliver færdighedsmatematikken meget ren i træningsfasen for mit vedkommende, hvorefter den bliver mere anvendelsesorienteret og undersøgende (sådan synes jeg også mange bogsystemer bygger matematiklæringen op)
- Copy paste svaret fra tidligere spørgsmål - noget med tidspres og pensumkrav...
- Det giver bedst mening for eleverne og gør dem meget mere motiveret for, at deltage aktivt og undersøgende
- Den måde afgangseksamener og nationale test er tilrettelagt på medtænker ikke et anvendelses/virkelighedsaspekt
- Tidsfaktoren ved forberedelse
- Jeg synes det er svært at finde noget godt materiale, og det er ikke altid tiden er der til at lave sit eget.
- Samme som med undersøgende- dog synes jeg materialerne og bogsystemer fint forsøger at imødekomme dette
- Der er mange andre mål og arbejdsformer der også skal tilgodeses
- Jeg mener ikke at det skal fylde mere, der skal være plads til alle typer matematik
- Jeg bruger mere tid på andre undervisningsformer så som samtale, kreativ matematik og bevægelse. Det er svært for elever i 1 og 2 klasse at omsætte det til hverdagen.  
Vi gør det fx når vi arbejder med plus/minus. Så arbejder vi med penge
- vores elevgruppe har brug for vekslende undervisning. De kan ikke holde til at lave en bestemt type matematik. Så ikke alt skal være fx koblet til erhverv eller det arbejdsmæssige.
- Den anvendelsesorienterede del ligger af og til i forlængelse af den undersøgende og kan i nogen grad bruges i træningssammenhænge. Andre gange kan de labbe over hinanden
- Det bliver i mere eller mindre grad implementeret i alle lektioner, men det fylder ikke så meget af lektionen. Jeg kobler stort set altid et erhverv på som bruger den anvendte matematik som vi arbejder med.
- At vi i første arbejder meget med at få styr på tallene, positionerne, plus og minus
- Tid til at nå pensum
- Det er forskelligt fra emne til emne i hvor høj grad hverdagsproblemer inddrages.
- Selv i indskolingen giver det god mening, jeg er blot usikre på faget.
- tidsfaktor igen.
- I grundskolen har vi både fokus på den "rene" matematik og matematik i kontekster (RME). Der skal være en hvis balance mellem de to yderpoler, og samtidig skal der arbejdes med automatisering. Desuden er en del af det anvendelsesorienterede ofte til stede i form af pseudocases med simuleret og reduceret virkelighed, og man kan diskutere, hvor på skalaen det ligger. Den undersøgende matematik kan i højere grad bruges som tilgang i alle dele af matematikken, hvor det anvendelsesorienterede oftere fungerer som perspektiv på områder af matematikken.
- Der er meget forforståelse, der skal være på plads for at kunne anvende matematik anvendelsesorienteret
- Det ved jeg såmænd ikke rigtigt
- Det er igen at meget af det materiale der er til rådighed ikke er anvendelsesorienteret og derfor kræver det længere forberedelsestid at lave forløb der inddrager problemstillinger der bruges i virkeligheden.



Bilag 4: IC-Modellen

