

**Speciale - Cand.it. webkommunikation**

Forside til specialet

<b>Afleveringsfrist:</b>	Januar:	Juni: X	Andet:
<b>Vejleder:</b> Nina Bonderup Dohn		<b>Institut:</b> Institut for Design og Kommunikation	
<b>Titel, dansk:</b> VR skal være en berigelse - ikke en gimmick: Et Design-Based Research projekt om udviklingen af et koncept for læring med virtual reality til erhvervsuddannelserne.			
<b>Titel, engelsk:</b> VR should be an enrichment - not a gimmick: A Design-Based Research project on developing a concept for learning with virtual reality for vocational education and training.			
<b>Min./max. antal typeenheder:</b> 144.000 – 192.000 (60 – 80 normalsider), inkl. noter, ekskl. bibliografi og bilag (1 normalside = 2400 typeenheder)		<b>Din besvarelses antal typeenheder<sup>1</sup>:</b> 191.643	
Du skal være opmærksom på, såfremt din besvarelse ikke lever op til det angivne (min./max) antal typeenheder (normalsider) vil din opgave blive afvist, og du har brugt et forsøg.			
(sæt kryds)			
<input checked="" type="checkbox"/>	Specialet må gerne bruges i forbindelse med undervisning/vejledning af kommende specialestuderende (navn, studienr. og lignende fjernes ikke fra specialet)		
<input type="checkbox"/>	Specialet må gerne i anonym form bruges i forbindelse med undervisning/ vejledning af kommende specialestuderende (navn, studienr. og lignede fjernes fra specialet)		
<input type="checkbox"/>	Specialet må ikke bruges i forbindelse med undervisning/vejledning af kommende specialestuderende.		

**Tro og love-erklæring**

Det erklæres herved på tro og love, at undertegnede egenhændigt og selvstændigt har udformet denne eksamensopgave. Alle citater i teksten er markeret som sådanne, og eksamensopgaven, eller væsentlige dele af den, har ikke tidligere været fremlagt i anden bedømmelsessammenhæng.

**Afleveret af:****Fornavn:**

Julie

**Efternavn:**

Andersen

**Fødselsdato:**

20.09.1996

<sup>1</sup> Tælles fra første tegn i indledningen til sidste tegn i konklusionen, inkl. fodnoter. Tabeller tælles med deres antal typeenheder. Følgende tælles *ikke* med: resumé, indholdsfortegnelse, litteraturliste og bilag. Se i øvrigt eksamensbestemmelserne for disciplinen i studieordningen.

# VR SKAL VÆRE EN BERIGELSE – IKKE EN GIMMICK



ET DESIGN-BASED RESEARCH PROJEKT  
OM UDVIKLINGEN AF ET KONCEPT FOR LÆRING  
MED VIRTUAL REALITY TIL ERHVERVSUDDANNELSERNE

Af Julie Andersen, Syddansk Universitet

## Abstract

This master thesis has been part of a collaboration with "Viden om data", whose core task is to support the vocational school teachers' competence development within data-based service and business development and the latest technologies. "Viden om data" has begun to work with virtual reality (VR) and has, in this connection, asked for my contribution regarding how a learning material can be developed. The material should guide the teachers in planning their lessons and support them in their development of didactic competencies. As vocational education and training is an interaction between school and internship, teachers focus on teaching methods that facilitate the students' transfer of knowledge and skills across contexts, which also refers to the term *transfer*.

Therefore, the purpose of this master thesis has been to examine how a learning concept for VR can be developed that focuses on students' transfer of knowledge and skills across contexts. In addition, a central theme has been how the developed learning concept can support the teachers' competence development. Due to the limited time available for this thesis, I have limited my examination not to involve students.

The examination was conducted as a Design-Based Research project, where I, together with practitioners, developed a prototype. Therefore, the study and view of learning in this thesis are based in pragmatism, a relevant theory of science, as my DBR project is application-oriented, where practitioners contribute to improving the existing educational practice.

In analysis theme 1, based on a state of art literature review, I developed a draft learning concept based on previous research. The literature review concluded that there was not much relevant research within this field. Especially not concerning vocational education and training. The learning concept has focused on teaching design, experiential learning, transfer, and 360-degree VR. The learning concept consisted of a didactic model for the developer of the VR course and a guide for teachers who wanted to use the VR course.

In analysis theme 2, I held a workshop where I presented the draft to my practitioners. The workshop's purpose was for the practitioners to validate the innovation potential and generate ideas for improvements. The workshop showed that the practitioners did not want a learning concept that could be generalized but rather a concrete learning design that suited their practice.

After collecting the workshop results, I met with one of the practitioners to complete the prototype learning design.

In analysis theme 3, my practitioners and I focused on testing, evaluating, and redesigning the learning design. As the learning design could not be tested in practice, it has instead been tested in a simulated teaching scenario, whereafter it can be implemented and tested further in practice at a later stage.

Based on their experiences, my practitioners had focused on what they thought was relevant when planning lessons where VR was to be used as a learning tool for mediating transfer. The practitioners have to a high degree, seen VR as a learning tool that can facilitate the link between theory and practice, as it makes it possible to move real-world situations into the classroom. Therefore, it is the learning design and the VR technology that, in an interaction, should facilitate students' transfer of knowledge and skills across contexts.

The evaluation phase showed that my practitioner, who tested the learning design, felt that she had developed her competencies when she was asked to reflect on questions that she had not previously reflected on. My practitioners also believed that the learning concept would have a greater chance of being implemented in practice if introduced as part of a workshop setting. Unfortunately, since the learning design was not tested in a real-world situation, I have not been able to demonstrate whether it worked in practice, which is a classic quality criterion in pragmatism. However, a specific VR course was developed as a part of analysis theme 3, which will be implemented in practice after the end of this master thesis. It will be interesting to follow up on whether this will lead to new issues that will require the learning design to go through a new inquiry process.

## Forord

Dette speciale markerer min afslutning på cand. it – webkommunikation på Syddansk Universitet i Kolding. En to-årig periode, som har været specielt grundet Covid-19. Jeg er dog taknemmelig over, at jeg har kunne skrive dette speciale under helt normale omstændigheder.

Jeg har en personlig interesse for, hvordan teknologi kan hjælpe os mennesker i vores hverdag – også i uddannelsessammenhænge. Vi lærer ikke alle ens, hvilket gør, at man som underviser kan have et krævende job i at skulle kunne omfavne alle.

Gennem dette speciale har jeg haft muligheden for at koble teknologi og læring sammen. Jeg håber derfor, at mit speciale kan hjælpe erhvervsskoleundervisere med at se, hvorfor VR kan være et meningsfuldt læringsredskab, hvis formålet er at koble teori og praksis tættere sammen. Jeg håber desuden, at min prototype kan bidrage med, at der bliver udviklet nogle rigtig gode VR-forløb til glæde for erhvervsskoleeleverne.

Udarbejdelsen af dette speciale havde ikke været muligt uden alle mine deltagere og samarbejdspartnere. En stor tak skal derfor lyde til dem. Jeg vil særligt fremhæve Viden om data og alle deres medarbejdere, der har været nogle rigtig gode sparringspartnere, og har gjort, at jeg aldrig har følt mig alene i denne specialeproces. En særlig tak skal lyde til videnscenterchef Mette Kronborg Laursen, for altid at have været klar til at smide, hvad hun havde i hænderne, hvis jeg havde brug for hjælp. Jeg vil også gerne sige en ekstra tak til Mette Højgaard Jensen for hendes hjælp med specialets visuelle illustrationer.

Uden praktikere havde det ikke været muligt at udføre et DBR-projekt. Derfor vil jeg også gerne sige en særlig tak til hovedforløbsunderviserne på IBC Kolding; Marlene Rask, Kristina Klostermann og Kim Starcke. Tak for jeres indsats og for at have ville bruge tid på at hjælpe mig med at skabe empiri, så mit DBR-projekt havde et fundament, som jeg kunne tage afsæt i.

Til slut vil jeg også gerne takke min specialevejleder, Nina Bonderup Dohn, der har støttet mig hele vejen og guidet mig tilbage på rette spor, når jeg ikke har kunne overskue det næste skridt.

## Indhold

<b>Kapitel 1.0 - Indledning</b> .....	<b>1</b>
1.1 Problemformulering .....	2
1.2 Begrebsafklaring .....	2
1.2.1 Virtual reality og 360 graders virtual reality.....	2
1.2.2 Læringskoncept og læringsdesign .....	3
1.3 Afgrænsning.....	4
1.4 Præsentation af Viden om data.....	5
1.5 Præsentation af DBR-projektets deltagere .....	6
1.6 Undersøgelsens opbygning .....	7
<b>Kapitel 2.0 - State of Art</b> .....	<b>8</b>
2.1 Litteratursøgningen .....	8
2.1.1 Databaser.....	9
2.1.2 Fremgangsmåde .....	9
2.2 Resultater .....	10
2.2.1 ROBODidaktik.....	13
<b>Kapitel 3.0 – Metodologi og metode</b> .....	<b>13</b>
3.1 Pragmatisme og læringssyn.....	14
3.1.1 Ontologi og epistemologi .....	14
3.2 Design-Based Research.....	15
3.2.1 DBR Innovationsmodel .....	17
3.2.2 Udfordring i DBR.....	21
3.3 Interview .....	22
3.3.1 Interviewguide.....	22
3.3.2 Transskribering .....	23
3.3.3 Meningskondensering .....	24
3.4 Video.....	24
3.4.1 Videokort .....	25
<b>Kapitel 4.0 - Teoretiske perspektiver</b> .....	<b>25</b>
4.1 Læringstransfer.....	26
4.1.1 Nær og fjern transfer .....	27
4.1.2 Teknologi til at mediere transfer .....	28
4.2 Læring i et erfaringsperspektiv.....	30

4.3 Praksisfælleskaber .....	31
4.4 Kompetenceudvikling af undervisere – en model for lærerpraksis .....	32
4.4.1 Færdigheder .....	33
4.4.2 Viden.....	34
4.4.3 Overbevisninger.....	34
<b>Kapitel 5.0 - Analysetema 1: Udvikling af VR-læringskoncept – fra et forskningsperspektiv .....</b>	<b>35</b>
5.1 Kontekstfasen .....	36
5.1.1 Udviklingsproces.....	37
5.1.2 Udkast til læringskonceptet – del 1.....	38
5.1.3 Udkast til læringskonceptet – del 2.....	44
5.2 Delkonklusion .....	47
<b>Kapitel 6.0 - Analysetema 2: Udvikling af VR-læringskoncept – fra et praktikerperspektiv .....</b>	<b>48</b>
6.1 Lab-fasen .....	48
6.1.1 Findings.....	50
6.1.2 Læringsdesignet.....	53
6.2 Delkonklusion .....	57
<b>Kapitel 7.0 - Analysetema 3: Intervention af prototype .....</b>	<b>58</b>
7.1 Afprøvning .....	58
7.2 Evaluering og redesign .....	63
7.3 Delkonklusion .....	68
<b>Kapitel 8.0 - "VR skal kun bruges til de rigtige formål" .....</b>	<b>69</b>
<b>Kapitel 9.0 - Kvalitetsvurdering.....</b>	<b>72</b>
9.1 Validitet i relation til praksis.....	72
9.2 Generaliserbarhed .....	74
<b>Kapitel 10.0 - Konklusion .....</b>	<b>76</b>
<b>Kapitel 11.0 – Litteraturliste .....</b>	<b>79</b>
<b>Kapitel 12.0 - Bilagsoversigt.....</b>	<b>86</b>

## Kapitel 1.0 - Indledning

I takt med den digitale udvikling er der opstået nye undervisningsmuligheder. Tidligere har undervisere været begrænset i forhold til mulige læringsredskaber og læringsressourcer, og har derfor typisk gjort brug af analoge tekstbøger, der besidder tydelige funktioner og begrænsninger. Den digitale udvikling, i et undervisningsperspektiv, medfører at undervisere bliver udfordret på de traditionelle rammer, de er vant til at begå sig i, da det bidrager til en mindre forudsigelig undervisningssituation. På den anden side åbner de nye undervisningsmuligheder op for, at man som underviser kan udvikle sin undervisningspraksis ved eksempelvis at gøre brug af forskellige læringsteknologier, der kan formidle undervisningsindholdet på en anden måde end tekstbøgerne (Dohn, Hansen, & Goodyear, 2020).

En af de læringsteknologier er *virtual reality*, der dog ikke er et nyt fænomen i relation til læring og færdighedstræning. På trods af dette er teknologien og dets muligheder stadig ukendt for mange undervisere. Viden om data har, i forbindelse med en bevilling fra Børne- og Undervisningsministeriets udstyrspulje, fået tildelt midler til at kunne indkøbe 360 graders VR-klassesæt til de merkantile erhvervsskoler. Skolerne har modtaget deres klassesæt i løbet af foråret 2022 (Viden om data, u.d.a.; Børne- og Undervisningsministeriet, u.d).

Min motivation for valg af emne tager afsæt i min egen baggrund som tidligere detailelev på en erhvervsuddannelse. Da en erhvervsuddannelse er en vekselvirkning mellem at være på skoleophold og ude i en virksomhed, er undervisningen rettet mod at du, som elev, kan tage det du lærer på skolebænken og bruge det med det samme ude i din praksis. Det var dog min oplevelse, at det til tider kunne være en udfordring, da man i en række emner var afhængig af at få vist teorierne visuelt og i den rette situation, før man forstod koblingen og brugen af det. Baseret på min egen erfaring har jeg en antagelse om, at virtual reality ville have gjort koblingen mellem teori og praksis endnu tydeligere. Jeg har derfor fundet det interessant at dykke nærmere ned i, hvordan der kan udvikles et didaktisk materiale til undervisere, så VR-teknologien, potentielt, kan blive et mere udbredt læringsredskab på erhvervsuddannelserne. Dette vil både støtte udviklingen af underviseres didaktiske og teknologiske kompetencer, men også måden hvorpå elever tilegner sig viden og færdigheder. At støtte udviklingen af erhvervsskoleunderviseres didaktiske og teknologiske kompetencer er nogle af Viden om datas kerneopgaver, hvilket gør vores samarbejde meningsfuldt og muliggør, at DBR-projektet vil kunne leve videre efter specialets afslutning (Viden om data, u.d.b).



## 1.1 Problemformulering

Med afsæt i ovenstående vil jeg i dette speciale udføre et Design-Based Research projekt (DBR), hvor jeg sammen med praktikere vil udvikle et læringskoncept, som underviserne kan bruge i udviklingen af undervisningsforløb, hvor virtual reality indgår som et læringsredskab.

Min problemformulering og dertilhørende fokusspørgsmål lyder derfor således:

*Hvordan kan der udvikles et læringskoncept til virtual reality, der har fokus på elevers overførelse af viden og færdigheder på tværs af situationer?*

- *hvordan kan læringskonceptet støtte undervisernes kompetenceudvikling?*

## 1.2 Begrebsafklaring

I dette afsnit redegør jeg for begreberne virtual reality og 360 graders virtual reality samt læringskoncept og læringsdesign. Da disse begreber er centrale i dette speciales undersøgelse, er det vigtigt at få formidlet min forståelse af begreberne, så det er tydeligt for læseren, hvad jeg mener i min anvendelse af dem.

### 1.2.1 Virtual reality og 360 graders virtual reality

Virtual reality, der fremover vil blive refereret til som VR, blev opfundet i 1960'erne i forbindelse med simuleringer af flyvesituationer i militæret. VR viste sig at være et godt redskab til at lære proceduremæssige opgaver, hvilket har gjort, at VR i dag bliver anvendt i mange forskellige læringsammenhænge (Dede, Jacobson, & Richards, 2017). Milgram, Takemura, Utsumi og Kishino (1994) definerer VR som en syntetisk verden, hvor brugerne er fuldstændig *immersed*. Derudover kan brugeren interagere i den virtuelle virkelighed. Laurel (2016) betragter disse interaktioner som *principle of action*, der henviser til, at VR-produktet skal indeholde handlemuligheder. Disse handlemuligheder kaldes også for *affordances*, der refererer til "*relationen mellem artefakt og bruger, som er betinget af de færdigheder og erfaringer, som brugeren har udviklet*" (Dohn & Hansen, 2016, s. 35). Brugeren skal gennem disse handlemuligheder kunne bevæge sig rundt mellem scenerne og tage del i indholdet (Laurel, 2016).

360 graders VR er karakteriseret ved, at indholdet er optaget i alle retninger samtidigt, hvilket gør, at man som bruger kan opleve det filmedes miljø fra kameraets position, som hvis man selv stod der i virkeligheden. Man kan derved vende og dreje sig 360 grader rundt om sin egen akse, der bidrager til at brugeren fordyber sig i indholdet, hvilket skaber en intens følelse af *presence*, der adskiller det fra en normal video. 360 graders VR adskiller sig fra traditionel VR ved at brugerens placering i

indholdet er betinget af kameraets position. I den traditionelle VR kan brugeren bevæge sig rundt i det virtuelle miljø i realtid, og er ikke begrænset af et optagelsespunkt (Majgaard, et al., 2020). 360 graders VR er dog væsentligt nemmere at producere og derved lettere at anvende for personer, der ikke har forudgående erfaringer med VR (bilag 1, linje 14-18).

*Immersion* og *presence*, som jeg har oversat til fordybelse og tilstedeværelse, er begreber, der er tæt knyttet til 360 graders VR. Slater og Wilbur (1997) forstår fordybelse, som de egenskaber i et system, der gør, at brugeren føler sig fysisk til stede i den virtuelle verden. Tilstedeværelse beskriver Slater og Wilbur som en bevidsthedstilstand, der er betinget af graden af fordybelse. Jo mere et system fordrer fordybelse, jo større er sandsynligheden for, at brugeren føler tilstedeværelse.

### 1.2.2 Læringskoncept og læringsdesign

Da jeg i ovenstående problemformulering har beskrevet, at jeg vil udvikle et læringskoncept, er det relevant at få defineret, hvad der menes med begrebet *koncept*. Hansen og Dohn forstår konceptbegrebet som ”*et pædagogisk mønster, der kan støtte underviseres handlinger i typiske situationer og som i kompakt form opsamler den centrale del af en praksis*” (Hansen & Dohn, 2017, s. 2). Et læringskoncept er udviklet på baggrund af bestemte læringsteoretiske ideer, der er udtænkt til et særligt pædagogisk formål. Et læringskoncept skal besidde en generaliserbarhed, der gør at man, på baggrund af konceptet, kan udvikle konkrete læringsdesigns, der passer til den pågældende undervisning (Hansen & Dohn, 2017). I min forståelse af begrebet *læringsdesign* trækker jeg på definitionen af Hansen (2012), hvor han dog gør brug af begrebet *didaktisk design*. Ifølge Dohn og Hansen findes der forskellige opfattelser af designbegrebet i lærings- og undervisningssammenhænge. Brugen af læringsdesign/didaktisk design hører, i dette speciale, ind under Dohn og Hansens domæne, som de kalder for *understøttelse af læring*. Design forstås i dette domæne som ”*formgivning af muligheder for meningskabelse – design for læring*” (Dohn & Hansen, 2016, s. 54). Hachmann konkluderer i sit studie, at der ikke er en konsistent adskillelse mellem begreberne læringsdesign og didaktisk design (Hachmann, 2020, s. 79). Jeg har valgt at gøre brug af betegnelsen læringsdesign, da jeg finder det sigende i forhold til ovenstående forståelse af designbegrebet. Et læringsdesign kan anses som værende et moderne udtryk for en undervisningsplan, man som underviser bruger i sit arbejde med at planlægge en undervisning. Et udfyldt læringsdesign indeholder underviserens begrundelser for valg af mål, organisering, indhold og aktivitet (Hansen, 2012).

### 1.3 Afgrænsning

Dette speciales DBR-projekt har haft sit fokus rettet mod undervisere i forhold til at udvikle et læringskoncept, som de kan inddrage i deres praksis. DBR-projektet har derudover haft til formål at undersøge, hvorvidt og hvordan læringskonceptet kan støtte deres kompetenceudvikling i relation til at planlægge en undervisning, hvor VR inddrages som læringsredskab. Jeg har afgrænset min undersøgelse til ikke at belyse eller afprøve, hvorvidt elever oplevede, at der skete en øget transfer hos dem, når deres underviser havde planlagt undervisningen ved brug af den færdige prototype. Dette ville have krævet, at VR-forløbet skulle testes på elever, hvor der efterfølgende skulle indsamles empiri om deres oplevelser. Dette har dog ikke været realistisk at kunne gennemføre grundet tidshorizonten. Mine argumenter for, hvilke didaktiske overvejelser, der kan bidrage til at lette elevers overførelse af viden og færdigheder på tværs af situationer, har derfor været teoretisk baseret. DBR-projekts praktiske del udgøres af en deltagergruppe bestående af hovedforløbsundervisere på International Business College i Kolding.

DBR-projektets målgruppe er undervisere på de merkantile erhvervsuddannelser, da det er dem, Viden om data skal servicere. Deltagergruppen har udelukkende bestået af undervisere på hovedforløbet, hvilket har medført, at undersøgelsens resultater er afgrænset til kun at opfylde deres behov og krav til læringskonceptet. Da eleverne på grundforløbet er en hel anden målgruppe, havde det været mest optimalt, hvis der i deltagergruppen også var grundforløbsundervisere repræsenteret.

Grundet dette speciales tidsperspektiv har jeg ikke haft mulighed for komme omkring samt udføre alle faserne i innovationsmodellen af Christensen et al. (2012), som jeg vil redegøre for i afsnit 3.2.1. I modellens interventionsfase har jeg kun gennemført trinnene; afprøvning, evaluering og redesign. Trinnet vedrørende analyse har jeg undladt, da det omhandler, hvordan man på baggrund af fasens forrige trin, evalueringen, kan mindske forskellen mellem de tre designniveauer, som Christensen et al. kalder for *det intenderede design*, *det implementerede design* og *det realiserede design*. Gennem dette DBR-projekt er der udelukkende udviklet et intenderet design, da prototypen hverken er blevet afprøvet eller implementeret i praksis, hvilket, ifølge Christensen et al., ville have været med til at forbedre designet. Dette skyldes at deltagergruppen aldrig kan forudse, hvordan et design vil fungere og blive modtaget i en undervisningspraksis (Christensen et al., 2012).

Den pågældende praktiker har, i interventionsfasen, taget afsæt i et simuleret undervisningsscenario og afprøvet prototypen i den kontekst, så det udviklede VR-forløb vil kunne afprøves på elever, i praksis, efter dette speciales afslutning.

Christensen et al. (2012) argumenterer for at forskningsprocessen i et DBR-projekt er en iterativ proces, hvor man søger mod at skabe det bedste mulige design ved at gentage faserne. Da jeg ikke har haft mulighed for at gennemføre flere iterative forløb over min prototype, er mit DBR-projekt blevet afsluttet efter interventionsfasen. Derved er jeg ikke kommet omkring innovationsmodellens sidste fase, refleksionsfasen, som handler om at man skal reflektere over, hvordan designet kan blive så robust, at det kan anvendes i flere læringskontekster. Dette ville have været relevant at inddrage, da et DBR-projekt ikke kun handler om at undersøge og udvikle et design inden for en bestemt kontekst, men i lige så høj grad om, hvordan designet vil kunne implementeres i andre lignende kontekster.

Som en del af kapitel 9 har jeg diskuteret, hvorvidt prototypen vil kunne anvendes på et generelt plan.

#### 1.4 Præsentation af Viden om data

Viden om data er en af de 10 nationale videnscentre i Danmark, der skal servicere erhvervsuddannelserne. Erhvervsuddannelser er særlig kendetegnet ved, at eleverne veksler mellem at være i virksomhedspraktik og på skoleophold (Viden om data, u.d.b). Erhvervsskoleundervisere har, i deres undervisning, derfor fokus på at skabe en kobling mellem det der arbejdes med på skolebænken og elevens praksis. Eleven skal efter endt skoleophold være i stand til at anvende det lærte ude i deres virksomhedspraktik (bilag 2, linje 44-48). En af Viden om datas kerneopgaver er at støtte de merkantile erhvervsskoleunderviseres kompetenceudvikling, så de bliver i stand til at undervise eleverne i emner inden for databaseret service og forretningsudvikling. Som en del af dette skal underviserne ligeledes klædes på i forhold til det digitaliseret arbejdsmarked. Teknologier som fx VR bliver allerede brugt ude i virksomhederne, hvilket gør, at eleverne skal kende til dem (Viden om data, u.d.b). Viden om data stiftede bekendtskab med VR i forbindelse med en såkaldt ambassadøraften, hvor repræsentanter fra de merkantile erhvervsskoler blev præsenteret for nye teknologier. Videnscenterchef Mette Kronborg Laursen har beskrevet, at VR-virksomheden Takeawalk kom og var oplægsholder, og at de lige siden har haft et godt og tæt samarbejde. I forbindelse med sit masterprojekt i IKT og Læring i 2021 skrev Laursen og hendes gruppe om VR, hvilket, ifølge hende, gav dem indsigt i, hvordan man kunne bruge VR som et læringsredskab til at hjælpe underviserne med at koble teori og praksis sammen (bilag 3, linje 14-21 og linje 7-9).

## 1.5 Præsentation af DBR-projektets deltagere

I dette DBR-projekt indgår der i alt fire deltagere. Alle deltagere har en baggrund som underviser på de merkantile erhvervsskolels hovedforløbsuddannelser. Når jeg i løbet af dette speciale skal referere til deres navne, vil jeg henvise til deres initialer.

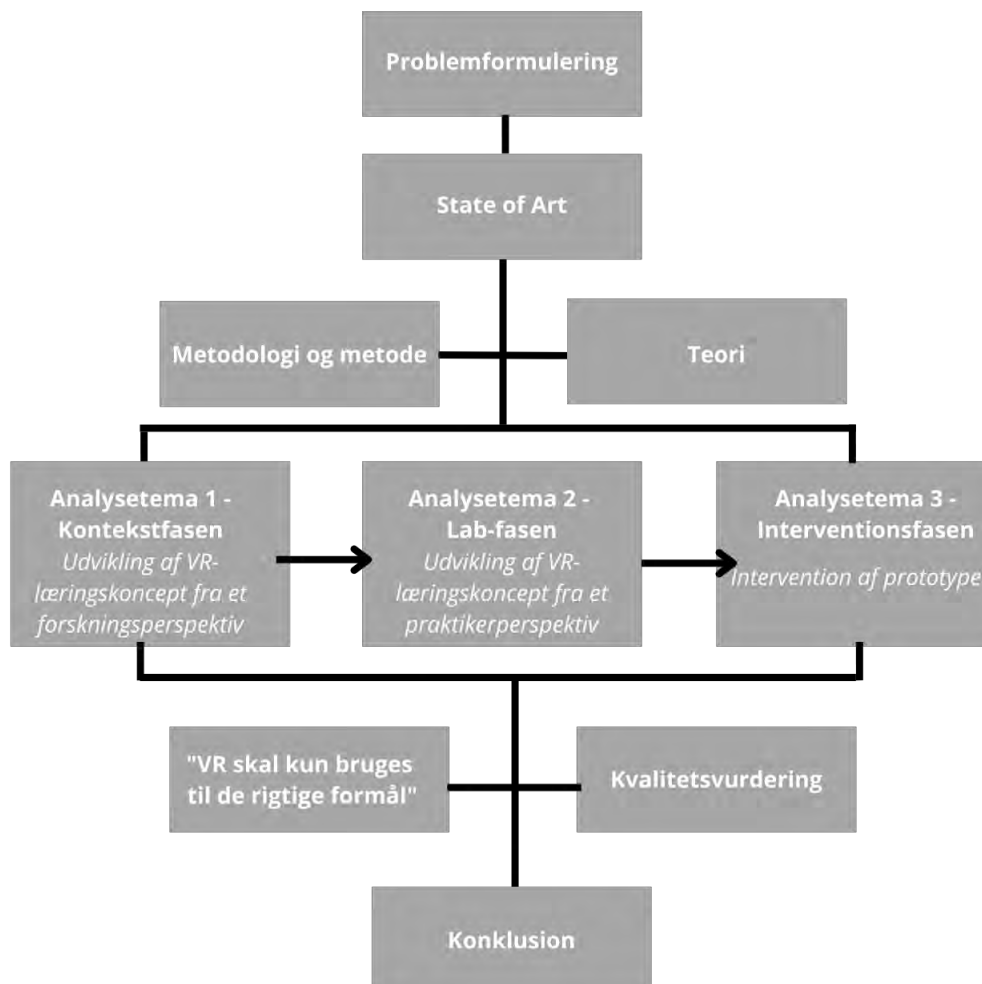
- Marlene Rask (MR): Er detailunderviser og uddannelsesleder på hovedforløbet. Hun har tidligere udviklet VR-forløb. MR har deltaget på workshopen samt i afprøvningen, evalueringen og redesignet af prototypen.
- Mette Kronborg Laursen (MKL): Ud over at være videnscenterchef hos Viden om data er MKL tidligere underviser på detailuddannelsen og eventkoordinatoruddannelsen. Hun har været med til at udvikle flere VR-forløb. MKL har udelukkende deltaget på workshopen.
- Kristina Klostermann (KK): Er underviser på detailuddannelsen og kontoruddannelsen. Hun har ingen erfaring med hverken at udvikle VR-forløb eller bruge andres. KK har været deltager på workshopen, og har deltaget i en udviklingsamtale med henblik på at færdiggøre prototypen fra workshopen. KK har, sammen med MR, været med til at evaluere og redesigne prototypen.
- Kim Starcke (KS): Er underviser på detailuddannelsen og eventkoordinatoruddannelsen. Han har, ligesom KK, ikke prøvet at arbejde med VR tidligere. KS har kun deltaget på workshopen.

Min sammensætning af deltagergruppen var med udgangspunkt i, at jeg gerne ville have to, der havde gjort sig erfaringer med VR i undervisningen, og to der ikke havde. På den måde havde jeg en hypotese om, at jeg ville kunne få flere forskellige inputs grundet deres forskellige forudsætninger. Derudover så jeg det fordelagtigt, at jeg til workshopen ville kunne lave aktiviteter, hvor de skulle arbejde sammen to og to, for bagefter at kunne få en dialog om, hvor enige grupperne var. Oprindeligt havde en anden underviser sagt ja til at deltage. Denne underviser havde prøvet at udvikle sit eget VR-forløb, men måtte dog melde fra få dage inden workshopen. På den baggrund måtte jeg tænke i alternativer, hvilket gjorde at jeg fik MKL til at træde til i stedet for, da jeg ikke havde mulighed for at få andre undervisere med erfaring med VR til at deltage. Da MKL selv har forsket i VR som læringsredskab, var jeg bekymret for, om hun ville være for forudindtaget, da man må antage, at hendes inputs ville bære præg af hendes akademiske viden frem for hendes praktiske erfaringer. Jeg vurderede dog at hun, grundet hendes erfaring som underviser, stadig ville kunne komme med vigtige inputs og supplere MR i hendes erfaringer.

Ud over DBR-projektets praktikere har Jesper Roy (JR), direktør for Takeawalk, deltaget i et interview. Jeg anser JR som værende ekspert på området for 360 graders VR, da hans virksomhed er leverandør af softwaren og VR-brillerne til Viden om data. På den baggrund har jeg vurderet ham som værende en relevant kilde i forhold til at indsamle empiri og viden om teknologien.

## 1.6 Undersøgelsens opbygning

I figur 1 illustreres undersøgelsens opbygning. Ydermere har jeg udarbejdet en læsevejledning, der indledningsvis indeholder en forklaring af min brug af betegnelserne VR-film, VR-aktivitet og VR-forløb. Derudover fungerer læsevejledningen som kort beskrivelse af specialets forskellige kapitler. Læsevejledningen er vedlagt som bilag 4.



Figur 1: Undersøgelsens opbygning

## Kapitel 2.0 - State of Art

I dette kapitel redegør jeg for mit gennemførte *State of Art*, der skal belyse, hvad der på nuværende tidspunkt findes af studier og forskning inden for dette speciales forskningsfelt. Dette er relevant, især med henblik på analysetema 1, da det første udkast til læringskonceptet skal tage afsæt i forskningen. Jeg har afgrænset mit State of Art til udelukkende at afdække, hvad der findes af forskning og studier inden for læringskoncepter og læringsdesigns for VR. Jeg har afgrænset litteraturgennemgangen til dette fokuspunkt, da det er særligt væsentligt i forhold til problemformuleringen.

En State of Art forskningsoversigt hører ind under litteraturstudie tilgangen *Traditional literature review*. Disse typer af litteraturgennemgange er ofte baseret på baggrund af en individuel udvælgelse af en udvalgt mængde materiale, hvor formålet er, kritisk, at gennemgå, hvad den nuværende forskning siger om det pågældende emne eller fagområde. Dette skal være med til at afsløre, hvor der er huller eller uoverensstemmelser i forskningen, samt hvor forskningen er fyldestgørende. Processen er ligeledes med til at etablere en teoretisk ramme for den nye forskning. (Jesson, Matheson & Lacey, 2011).

For at skabe en gennemsigtighed over processen for mit State of Art, redegør og dokumenterer jeg i de følgende afsnit for min søgeproces og fremgangsmåde. Jeg beskriver indledningsvis de overordnede tanker, søgekriterier og målsætninger med litteraturgennemgangen. Derefter redegør jeg for mit valg af databaser og fremgangsmåde. Afslutningsvis fremlægger jeg litteraturgennemgangens resultater, der udgør mit forskningsfelts State of Art.

### 2.1 Litteratursøgningen

Som nævnt i afsnit 1.2.1 er VR ikke en ny teknologi, og det er heller ikke revolutionerende at benytte i relation til læring. Da jeg i denne litteraturgennemgang har været interesseret i at afdække den nyeste viden, havde jeg afgrænset søgeresultaterne til at kigge primært 5 år tilbage med fokus på det seneste. Jeg har dog også gjort brug af kædesøgning, hvor jeg har kigget på, hvad teksterne henviste til. I kædesøgningen har jeg ikke ladet mig begrænse af årstal. Da Danmark er et af de få lande, der udbyder erhvervsuddannelser, har jeg i søgningen valgt, ikke udelukkende at fokusere på erhvervsuddannelser, men ligeledes andre former for læringskontekster, hvor der er gjort brug af VR. Jeg har så vidt muligt kigget på ”peer-reviewed” tekster, da de har en forhøjet validitet. Derudover har jeg afgrænset søgeresultaterne til udelukkende at vise tekster på dansk eller engelsk.

### 2.1.1 Databaser

Til at foretage min litteraturgennemgang har jeg anvendt flere databaser. Inde på SDU libguides databaseoversigt har jeg først dannet mig et overblik over databaseemner. Da dette speciales emne strækker sig over både pædagogik, teknik og informationsvidenskab, har jeg set det som værende en fordel at foretage søgninger på tværs af forskellige databaser. Jeg har gjort brug af følgende databaser: ”Adademic Search Premier” (EBSCO), der er en tværfaglig multidisciplinær database, som dækker over næsten alle akademiske områder samt ”ERIC” (EBSCO), verdens største database om uddannelse og pædagogik.

Da jeg også har villet indhente dansk forskning, ville jeg også have brugt ”Den Danske Forskningsdatabase”, der dækker over udgivelser fra danske universiteter og forskningsinstitutioner. Databasen har dog været under udvikling og kunne derfor ikke tilgås. Som alternativ har jeg gjort brug af universiteternes egne databaser.

### 2.1.2 Fremgangsmåde

Til søgningen i litteraturgennemgangen har jeg gjort brug af følgende engelske søgeord: *virtual reality, transfer, learning concept, learning design* og *didactic*. Derudover har jeg brugt følgende danske søgeord: *virtual reality, VR, transfer, læringskoncept* og *læringsdesign*. Et skema over bloksøgningen, herunder brugen af boolske operatorer, er vedlagt som bilag 5. Søgeordene er anvendt på alle databaser.

På Academic Search Premier fik jeg i alt 11.914 resultater, på ERIC blev jeg vist 3.585 resultater, og på Universiteternes databaser fik jeg mellem 50-60 resultater. For at få frasorteret de resultater, der ikke var relevante i forhold til litteraturgennemgangens formål, filtrerede jeg først resultaterne i forhold til relevans, så databaserne placerede de mest relevante øverst. Derefter kiggede jeg på overskrifter og nøgleordsbeskrivelser. På den måde kunne jeg danne mig et hurtigt overblik og derefter læse abstracts fra de tekster, som jeg fandt relevante. Størstedelen af resultaterne omhandlede dog, hvordan virtual- og augmented Reality er blevet brugt i læringsammenhænge, men ikke hvordan det rent didaktisk var blevet sammensat. Jeg fravalgte resultater, der handlede om hvordan VR eller AR bruges ude på arbejdspladser, da der ikke var fokus på didaktik. Derudover fravalgte jeg et stort antal litteraturstudier, da de primært fokuserede på, hvordan VR praktisk var blevet anvendt frem for det didaktiske perspektiv på, hvordan man udvikler et VR-forløb. Som tidligere nævnt, har jeg også foretaget en kædesøgning, hvor jeg søgte på nogle af forfatternes andre publikationer. Især Majgaard, der er tilknyttet Syddansk Universitet, har været en del af flere



studier, hvor der har været fokus på VR og AR som læringsteknologier i undervisningssammenhænge. Dette gør, at hun udgør en stor del af denne litteraturgennemgangs State of Art. Dette kan støtte op om kritikken af State of Art tilgangen, der handler om, at man kan få for ensidige resultater, da det er forskeren selv, der udvælger, hvilke søgeresultater, man vil lade indgå i sit State of Art (Jesson et al., 2011). Dog adskiller Majgaards studier sig fra hinanden i forhold til perspektiverne, og tager afsæt i forskellige cases. Dette gør at jeg finder dem alle relevante i mit State of Art.

## 2.2 Resultater

Eftersom denne litteraturgennemgang har til formål at skabe et State of Art overblik over, hvor forskningen er på nuværende tidspunkt, inden for læringskoncepter med inddragelse af virtual reality, har jeg udvalgt 14 tekster, der alle er relevante i den sammenhæng.

For at skabe et overblik over de udvalgte tekster har jeg i figur 2 udarbejdet en oversigt over, hvor hver tekst positionerer sig i forhold til litteraturgennemgangens fokusområde.

Reference	Fokusområde
(Aarkrog, 2021a).	Notatet er et empirisk studie af VR og AR som pædagogisk læringsværktøj på erhvervsuddannelserne. Projektet havde til formål at karakterisere læreprocesser og opnå viden om, hvordan VR og AR har indflydelse på elevernes læreproces, og hvordan teknologierne kan være med til at skabe en øget transfer.
(Cooper, Millela, Cant, White, & Meyer, 2021).	Artiklen beskriver en empirisk undersøgelse, hvor formålet var at teste tre grupper af elever, for at se om VR kan bidrage til at skabe overførelse af viden fra en uddannelsessituation til virkelige miljøer.
(Fischer, Arnold, Dyrna, Jung, & Philippe, 2021).	Artiklen præsenterer en model for, hvordan man kan implementere VR i undervisningen. Modellen tager afsæt i de potentialer og risici, der er blevet identificeret ved at implementere VR i undervisningen. Deraf er dimensionerne <i>didactics</i> , <i>organization</i> , <i>technology</i> , <i>economy and culture</i> blevet integreret i en multidimensionel model, til udvikling af VR-undervisningsmateriale.
(Haase, Weisenburger, Termatch, Frosch,	Kapitlet beskriver, hvordan VR-baserede læringsmiljøer har potentiale til at forbedre læringsudbyttet, når der skal læres

Bergmann, & Dick, 2014).	komplekst indhold. Forfatterne foreslår desuden en række didaktiske overvejelser, man som udvikler af VR til læring kan gøre sig.
(Hu-Au & Lee, 2018).	Artiklen kommer med eksempler på, hvordan handlemulighederne i VR bidrager med nye muligheder, der understøtter læringen og øger elevernes engagement.
(Lyk & Majgaard, 2021).	Artiklen præsenterer en beskrivelse af, hvordan et didaktisk materiale kan planlægges, så det understøtter den oplevede læring i 360 graders VR. Der tages afsæt i en konkret case omkring et træningsværktøj til unge om indtagelse af alkohol.
(Majgaard & Lamscheck-Nielsen, 2019).	Artiklen præsenterer en model for, hvordan man planlægger en undervisning inden for feltet <i>digital literacy</i> og <i>computational thinking</i> . Modellen består af følgende 5 undervisningsperspektiver; <i>teaching design</i> , <i>digital production</i> , <i>environment</i> og <i>digital literacy</i> .
(Majgaard & Weitze, 2020).	Artiklen introducerer 3 perspektiver på succesfuldt design af <i>game-based learning</i> i VR. Et af perspektiverne omhandler en plan for læringsdesignet, der udgør en proces med 3 trin: introduktion, XR-oplevelsen og opsamling.
(Majgaard, Vallentin-Holbech, Guldager, Dietrich, Lyk, Rundle-Thiele & Stock, 2020).	Artiklen demonstrerer et eksempel på, hvordan man kan udvikle mere engagerende 360 graders video applikationer. Teksten præsenterer 6 elementer, som man bør overveje, når man designer et materiale med 360 graders video.
(Makransky & Petersen , 2021).	Artiklen præsenterer <i>The Cognitive Affective Model of Immersive Learning (CAMIL)</i> , der er en teoretisk forskningsbaseret model for læring ved brug af <i>immersive virtual reality (iVR)</i> . Modellen beskriver 6 affektive og kognitive aktorer, der kan føre til læring ved brug af iVR.
(Mekacher, 2019).	Artiklen præsenterer et didaktisk-metodisk koncept for undervisning med VR og AR til erhvervsuddannelserne. Konceptet henvender sig primært til de tekniske erhvervsuddannelser. Læringskonceptet indeholder følgende 4 faser: <i>analys</i> , <i>design</i> , <i>implementation and evaluation</i> .

(Mulders, Buchner, & Kerres, 2020).	Artiklen beskriver, hvordan immersive VR-teknologiers anvendelse i læringsmiljøer ofte bærer præg af mangel på inddragelse af teorier om læring, og at fokus i højere grad er på det tekniske aspekt. Der er derfor udviklet en model, der skitserer, hvordan iVR-læringsmiljøer bør udformes på baggrund af aktuel viden om multimedielæring samt generelle læringsdesigns.
(Vallance, 2021).	Artiklen omhandler et projekt, hvis formål har været at demonstrere, hvordan et didaktisk design til VR, som læringsressource, kan understøtte læringsengagementet.
(Weitze & Majgaard, 2020).	Artiklen præsenterer 2 <i>game-based learning design frameworks</i> , der henvender sig til elever, når de skal udvikle VR/AR læringsspil til undervisningsbrug. Modellerne skal derudover medvirke til at udvikle elevernes digitale færdigheder.

Figur 2: State of Art resultater

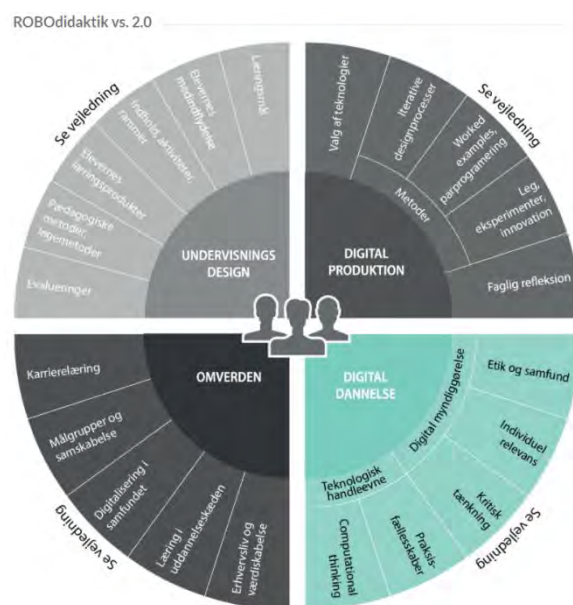
Resultaterne fra min State of Art litteraturgennemgang har frembragt, at der ikke findes meget forskning på området, der vedrører, hvordan man udvikler læringskoncepter med fokus på at lette elevens overførelse af viden og færdigheder på tværs af situationer. Flere af ovenstående tekster handler om, hvordan VR kan være med til at styrke læringsudbyttet eller om, hvordan VR-læringskoncepter og læringsdesigns skal sammensættes, så eleverne lærer bedre eller bliver mere engageret.

Ud over at litteraturgennemgangen har gjort mig klogere på forskningsområdet, og hvor der er mangler, så indeholder alle ovenstående tekster gode og relevante pointer, som jeg har inddraget i mit eget udkast til et læringskoncept.

Majgaard og Lamscheck-Nielsen (2019) fandt jeg særlig inspirerende, da de redegør for en konkret didaktisk model til læringskoncepter, der er udviklet til et generelt brug, hvor elementerne kan overføres til andre læringskontekster end udelukkende robotteknologi. På den baggrund har jeg kunne se muligheder i at lade mig inspirere af modellens didaktiske overvejelser og opbygning. Jeg vil derfor i nedenstående afsnit give en kort introduktion til deres model

### 2.2.1 ROBOdidaktik

Majgaard og Lamscheck-Nielsens læringskoncept er udviklet i forbindelse med et dansk studie, der har haft til formål at udvikle en didaktisk model til ungdomsuddannelserne. Studiet er en del af projektet ROBOlearning, der kørte fra 2018-2020. Den didaktiske model har fået navnet ROBOdidaktik, og er inspireret af blandt andet den didaktiske relationsmodel af Hiim og Hippe (2007). ROBOdidaktik modellen er en teknologisk-didaktisk model, der skal understøtte planlægningen og evalueringen af en undervisning, hvor der er inddraget digital produktion. Modellen, der er vist i figur 3, består af de fire dimensioner; *undervisningsdesign, digital produktion, omverden og digital dannelse*. Under hver dimension er der yderligere didaktiske spørgsmål og dertil en didaktisk ramme, som man kan arbejde direkte i. Som bruger af modellen kan man vælge at pille de elementer ud, som man vil lade sig inspirere af i sit læringsdesign (Majgaard & Lamscheck-Nielsen, 2019; ARducation, u.d.a).



Figur 3: ROBOdidaktik (ARducation, u.d.a).

## Kapitel 3.0 – Metodologi og metode

I dette kapitel redegør jeg for dette speciales videnskabssteoretiske position og læringsyn herunder dets ontologi og epistemologi. Kapitlet beskriver derudover undersøgelsens fremgangsmåde, der følger en DBR-tilgang. Afslutningsvis redegør jeg for mit valg af metoder til min indsamling og bearbejdning af empirisk materiale.

### 3.1 Pragmatisme og læringssyn

Undersøgelsen og læringssynet i dette speciale har sit ståsted i pragmatismen, der har en grundantagelse om, at man ikke kan have en viden om verden uden selv at være en aktør i den (Kvale & Brinkmann, 2015).

Jeg har fundet pragmatismen særlig relevant i dette speciale, da undersøgelsen har haft et anvendelsesorienteret fokus, hvor praktikere skulle bidrage med at forbedre den eksisterende uddannelsespraksis med fokus på anvendelsen af VR som læringsredskab. I fremstillingen af pragmatismen og dets læringssyn har jeg gjort brug af John Dewey (2005), som den primære kilde og suppleret med Dewey-inspirerede tekster, hvor fokus er på nogle af Deweys filosofiske grundtemaer samt hans inquiry-koncept.

#### 3.1.1 Ontologi og epistemologi

Ontologi og epistemologi er et overordnet begrebspar, som man bruger til at kunne adskille og forklare forskellen mellem de forskellige videnskabsteoretiske rum (Hersom, 2020).

Ontologi bliver også refereret til som ”læren om det værende”. Dette er en betegnelse for, hvordan vi opfatter den verden og de fænomener, som vi er en del af, og dermed gør til vores genstandsfelt (Justesen & Mik-Meyer, 2010). I en undervisningskontekst er det væsentligt, at et undervisersteam har et indblik i hinandens ontologiske forståelse af eksempelvis forholdet mellem motivation og relationen mellem underviser og elever. Man kan have en ontologisk forståelse om, at det er relationen mellem underviser og elev, der skaber måden hvorpå eleven fremstår i en undervisningssituation. På den måde tror man på, at det er samspillet i klasseværelset, der afgør om motivation er muligt. Man kan også have en ontologisk forståelse af eleverne som færdigudviklede individer, hvor deres motivation kommer inde fra dem selv, og ikke er betinget af den sociale kontekst. Man kan opsummere en grundlæggende ontologisk antagelse i pragmatismen, der handler om, at *hvad vi gør*, er mere væsentligt end, *hvad vi tænker om det, vi gør* (Brinkmann, 2006, s. 40).

Epistemologi, der også kaldes for erkendelsesteori, er teorien om, hvordan vi kan erkende det der eksisterer. Det handler blandt andet om, hvordan vi kan skabe viden om genstandsfeltet, og hvordan tilvejebringelsen af denne viden er mulig (Justesen & Mik-Meyer, 2010). Et afgørende område inden for pragmatismen handler om at de *erfaringer*, vi mennesker gør os, når vi handler i verden. De kropslige erfaringer bliver til viden, når de virker i praksis (Dewey, 2005). På baggrund af Deweys pragmatisk læringssyn har Brinkmann og Tanggaard (2013) udviklet metaforen *håndens epistemologi*, der sammenfatter den ovenstående epistemologi om at læring bedst skabes i en aktiv

proces, hvor den lærende handler og manipulerer med den oplevede verden for at kunne gøre sig erfaringer.

Pragmatismens forståelse af at vi erfarer gennem handlinger i praksis, og at verden og sandhed er det, som praksis er, gør at pragmatismens ontologi og epistemologi må betragtes som værende tæt forbundet (Hersom, 2020).

Dewey opererer med et undersøgelseskoncept kaldet *inquiry*. Deweys ontologiske ståsted i forbindelse med inquiry-konceptet kan forstås som, når vi mennesker kommer i en problematisk situation, så er situationen ubestemt. I praksis står vi i en situation, hvor vi ikke ved, hvordan vi kommer videre derfra. Inquiry er en måde at gøre situationen bestemt igen, hvor vi samtidig løser det som et problem. Dette er en anden epistemologi i pragmatismen, hvor Dewey mener at erfaringer skabes gennem inquiry. Det er ikke givet på forhånd, hvad der skal til for at gøre situationen bestemt, og kræver derfor at problemet indgår i en inquiry-proces der, ifølge Dewey, indebærer at *handle, opleve, eksperimentere, reflektere og erfare*. Den primære idé med inquiry er derved at skabe viden af hensyn til forandring og forbedring i verden (Dewey, 2005; Goldkuhl, 2012, s. 139).

### 3.2 Design-Based Research

Som tidligere nævnt har dette speciales undersøgelse taget afsæt i Design-Based Research tilgangen, der også går under betegnelsen DBR, som er en nyere forskningstradition inden for uddannelsesforskningen. Nogle af pionererne inden for DBR er blandt andre Brown (1992) og Collins (1992), der var med til at udvikle og introducere til DBR-tilgangen. De var begge to optaget af at udvikle *design eksperimenter*, der havde til formål at udvikle det, som man kan kalde for den traditionelle forskning, der ikke opfattes som værende praksisrelateret, da forskning om læring finder sted i laboratorier. Deres design eksperimenter skulle derudover være med til at udtænke nye teorier og designs, som kunne være medvirkende til at skabe nye fremgangsmåder og forandringer.

Det er grundantagelse ved DBR-tilgangen, at det er værdifuldt og nødvendigt at samarbejde med partnere fra praksis i DBR-projekter. Dette er både i forhold til at identificere en problemstilling eller innovationspotentiale i arbejdet med at komme frem til en potentiel løsning samt i den iterative proces, når man skal afprøve og forbedre designet. Det er forskere og praktikere, der, i fællesskab, udtænker denne problemstilling, der relaterer sig til praksis, som man derefter arbejder med at udvikle løsningsforslag til (Wang & Hannafin, 2005).

Ved at anvende en DBR-tilgang til mit projekt har jeg gjort brug af forskningstypen, som Launsø, Rieper og Olsen (2017) kalder for *den handlingsrettede forskningstype*. Denne forskningstype er karakteriseret ved at forskere og praktikere arbejder tæt sammen, og skaber viden i fællesskab. Som forsker har jeg indgået i en praksissammenhæng, hvor jeg har taget udgangspunkt i de forudsætninger og problemer, som praktikerne i min undersøgelse har oplevet.

DBR-projekter gør derfor brug af *participatory design* som metode i designprocessen. Participatory design er en designmetode, der består af et sæt teorier, praksisser og studier, der inddrager slutbrugeren som aktiv deltager i designudviklingen. Dette kaldes også for en *bruger-som-partner* tilgang. Ifølge Muller og Druin (2002) bliver forsker og praktikere forbundet i et såkaldt *tredje rum*. Det tredje rum opstår som en hybrid mellem det rum, som henholdsvis forskeren og praktikerne befinder sig i. I dette rum besidder begge parter en åbenhed over for hinanden. Dette er både i forhold til spørgsmål, udfordringer og viden, hvilket er med til at styrke samarbejdet.

Hachmann (2020) skelner i sin ph.d.-afhandling mellem tre veje, man som forsker kan gå i sine DBR-undersøgelser. Han påpeger dog, at hans fremstilling er en grov adskillelse.

De tre veje er opstillet på baggrund af andre teoretikere, hvor Hachmann har samlet deres opfattelser på DBR. De tre veje har Hachmann karakteriseret som; forskning *i* design, forskning *med* et design og forskning *gennem* et design. Hachmann argumenterer for at de tre tilgange ikke udelukker hinanden, men at man som forsker kan placere sig i feltet mellem designforskning og forskning i praksis. I min anvendelse af DBR har jeg positioneret mig i spændingsfeltet mellem at forske *i* et design og *med* et design. Mit fokus har været på at udvikle et læringskoncept til VR med fokus på overførelse af viden og færdigheder på tværs af situationer. Derved har jeg forsket i designets kvaliteter i forhold til, om det lever op til bestemte succeskriterier, hvor jeg har inddraget forskellige teoretiske perspektiver på, hvordan VR-teknologien kan bidrage til erfaringsdannelsesprocessen og bruges som strategi til at mediere transfer ud fra nogle opstillede designprincipper (Hachmann, 2020). Det handler dog ikke om, hvorvidt designet virker i praksis, men i højere grad om, hvorfor det virker og hvordan det kan anvendes i andre kontekster (Christensen et al., 2012). Jeg har desuden forsket *med* designet, da jeg også har brugt det til at teste, hvorvidt det som teorien har frembragt, også gav mening for undervisere i praksis. Havde jeg skulle forske *gennem* mit design, skulle jeg have haft fokus på, hvordan designet spillede en kritisk rolle i udviklingen af teori. Der er ved denne tilgang mindre fokus på selve designet og mere fokus

på processerne og de sociale omstændigheder, der finder sted omkring designproduktet (Hachmann, 2020).

En af DBR-tilgangens kendetegn er at den er pragmatisk funderet. DBR har til hensigt at bidrage til at forbedre eksisterende uddannelsespraksisser med fokus på konkrete praksisorienterede problemstillinger (Christensen et al., 2012). Designs der udvikles i DBR-projekter tager, i større eller mindre grad, afsæt i teoretiske positioner. Edelson (2006) har i den forbindelse identificeret tre typer af teorier, der er aktuelle i relation til DBR-projekter.

- *Domænespecifikke teorier*, er forklarende teorier, der tager udgangspunkt i det eller de centrale problemstillinger, som man arbejder med. De er dermed målrettet til et konkret domæne. Man bruger de domænespecifikke teorier til at fortolke det indsamlede empiriske materiale.
- *Design frameworks*, er teorier eller rammer, der bygger på et sæt designprincipper, som er udvalgt på baggrund af de domænespecifikke teorier. Disse designprincipper er selekteret ved, at man har en formodning om, at de kan bidrage med at løse projektets problem.
- *Design-metodologier*, kan forstås som fremgangsmåder, hvor man guides igennem udviklingsprocessen.

Siden Brown og Collins introduktion til DBR er metodologierne blevet videreudviklet i forskellige retninger. Dette har medført, at man ikke kan tale om DBR som en bestemt metodologisk tilgang, men skal i højere grad opfattes som et redskab eller værktøj, der kan tilpasses, så det kan anvendes i ens egen forskningskontekst (Barb & Squire, 2004).

### 3.2.1 DBR Innovationsmodel

Christensen, Gynther og Petersen (2012) har udviklet en innovationsmodel, der strukturerer fire forskellige typer af forskningsopgaver, når man arbejder i et DBR-projekt. Hver af de fire forskningstyper har et *bestemt mål* og indeholder nogle *unikke metoder*. Christensen et al. pointerer at på trods af at DBR-forskningsprocessen er iterativ, synliggør deres model også en bestemt rækkefølge, da et DBR-projekt ligeledes følger en progression. Deres innovationsmodel er en inspiration af Reeves (2006) firefasen forskningsmodel, der indeholder faserne; *problemidentifikation, udvikling af løsningsforslag, iterative forløb og refleksion*.

Jeg har valgt at gøre brug af innovationsmodellen af Christensen et al., da jeg kunne bruge den, som en design-metodologi i forhold til hele mit undersøgelsesdesign. Derudover er det min opfattelse, at



deres model skiller sig ud ved at fokusere på innovationspotentialer frem for problemer. Det ser jeg som en fordel, da man retter retorikken hen mod, hvordan læringskonceptet kan bidrage til at innovere mine deltagers praksis frem for at udvikle en løsning på et problem (Christensen et al., 2012).

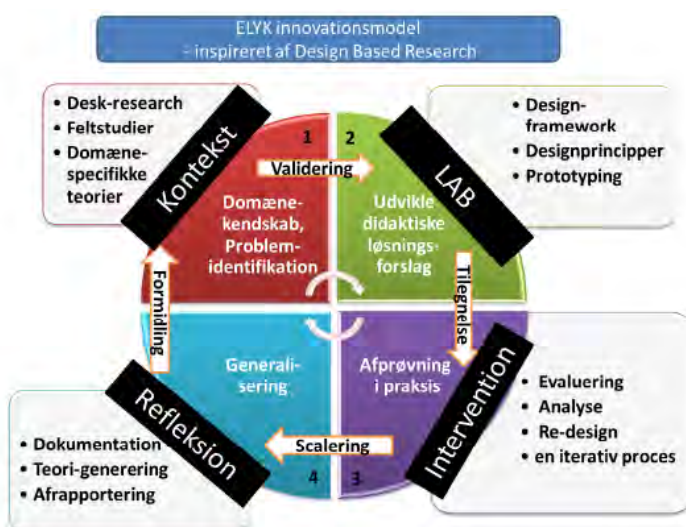
Innovationsmodellen, som er vist i figur 4, består af faserne; *kontekst*, *LAB*, *intervention* og *refleksion* (Christensen et al., 2012). Som tidligere nævnt sluttede mit DBR-projekt efter interventionsfasen, hvorfor jeg i nedenstående afsnit kun redegør for de tre faser og beskriver, hvordan jeg har gjort brug af dem.

### 3.2.1.1 Kontekst

Innovationsmodellens første fase er kontekstfasen. DBR-projekter begynder altid med at identificere problemstillinger i en specifik læringskontekst.

I kontekstfasen starter man typisk ud med at lave en *desk-research* for at undersøge, hvilke innovationspotentialer der er i læringskonteksten, hvilket man derefter drøfter med praktikerne. Christensen et al. foreslår desuden, at man supplerer sin desk-research med forskellige former for feltarbejde for at opnå en domænespecifik viden samtidig med, at man kan identificere innovationspotentialer i den allerede eksisterende læringspraksis (Christensen et al., 2012).

Min kontekstfase startede ud med, at Viden om data ønskede et bud på, hvordan et læringskoncept til VR kunne udformes. Derved opstillede jeg en problemformulering, som dette speciale skulle arbejde ud fra. Denne er dog løbende blevet justeret til i takt med, at jeg er blevet mere konkret og afgrænset i mit DBR-projekt. Derefter lavede jeg en desk-research i form af en State of Art litteraturgennemgang jf. kapitel 2.0. En anden del af min desk-research var at læse forskelligt litteratur for at danne mig et overblik over, hvilke teoretiske retninger jeg kunne gå. Jeg har derudover afholdt tre interviews med relevante personer. Sidstnævnte vil jeg redegøre for og uddybe i afsnit 3.3. Disse er mine unikke metoder, der har givet mig viden og kendskab til, hvor der var innovationspotentialer i relation til udvikling af læringskoncepter til VR i



Figur 4: Innovationsmodel (Christensen et al., 2012, s. 11).

erhvervsuddannelserne. Det hjalp mig ligeledes med at afgrænse mit projekt og give mig viden om, hvilke innovationspotentialer jeg skulle fokusere på. På baggrund af denne fase har jeg udvalgt domænespecifikke teorier, som jeg vil redegøre for i kapitel 4.0.

Ifølge Christensen et al. (2012) kan man som forsker i DBR-projekter indtræde som ”ekspert” og indledningsvis i udviklingsprocessen udarbejde en prototype på et nyt design, som derefter, i samarbejde med praktikere, videreudvikles. Jeg har derfor, i den afsluttende del af kontekstfasen, udviklet mit bud på et første udkast på et læringskoncept til VR.

### 3.2.1.2 LAB

I innovationsmodellens anden fase arbejder man med en række metoder, der involverer praktikere. Fasen kalder Christensen et al. også for lab-fasen. Lab-fasen har til formål at validere den eller de innovationspotentialer, som forskeren har identificeret. Derudover understøtter involveringen af praktikere, at man får udviklet et design på baggrund af en fælles idegenerering. I lab-fasen kombinerer man den domænespecifikke viden med designframeworks og designprincipper. Sammen med praktikere udvikler man, på baggrund af en designmetodologi, en prototype på et design (Christensen et al., 2012).

I mit DBR-projekt var det i lab-fasen, der blev skabt et tredje rum, da det var i denne fase, at selve udviklingen af et design i fællesskab fandt sted. Til at facilitere udviklingen af et design i fællesskab valgte jeg at afholde en workshop.

Ifølge Kvale kan workshopmetoden defineres som:

*”En workshop bygger på interaktion mellem flere deltagere, og som følge heraf giver metoden mulighed for at skabe refleksion hos deltagerne. Herved er der mulighed for at få indblik i deltagernes bevæggrunde og tanker”*

(Kvale, 2000, s. 40).

Derved er workshops en kvalitativ metode, hvor jeg, som forsker, kunne skabe et rum, hvor projektets praktikere kunne dele deres betragtninger med mig og hinanden (Kvale, 2000). Gennem workshoppen fik jeg deraf mulighed for at præsentere mit udkast til læringskonceptet for praktikerne, hvor vi, gennem workshoppens aktiviteter, fik diskuteret og reflekteret over indholdet i fællesskab. På den måde blev der skabt ny viden i et kollaborativt rum. Workshopmetoden er en central disciplin inden for brugerdrevet innovation, der kan inddrages i forskellige faser i projektet (Bødker, Kensing, & Simonsen, 2008).

Da praktikerne kun havde mulighed for at deltage i halvanden time, satte det begrænsninger for, hvordan jeg kunne følge en bestemt designmetodologi. Jeg har i min planlægning af workshoppen ladet mig inspirere af Hansen og Remvigs (2016) præsentation af, hvordan de organiserede deres workshops i forbindelse med deres DBR-projekt. Deres overordnede form var at veksle mellem præsentation og aktivitet. Indledningsvist introducerede de deres praktikere for modellerne, hvor aktiviteterne derefter skulle fordre refleksion, diskussion, vurdering og kommentering. Da praktikerne i mit DBR-projekt ikke nåede at færdiggøre en ny prototype på workshoppen, havde jeg behov for yderligere hjælp. Det var desværre ikke muligt at samle dem alle. Jeg fik dog arrangeret et møde, få dage efter den første workshop, med KK, der skulle hjælpe mig færdig med prototypen. Dette møde har jeg valgt at kategorisere, som en samtale med fokus på udvikling og ikke en egentlig workshop, da samtalen ikke bestod af aktiviteter.

I relation til Deweys inquiry-koncept begyndte denne proces i lab-fasen, hvor praktikerne blev en del af DBR-projektet. På min workshop, og ved de efterfølgende samtaler i interventionsfasen, har praktikerne og jeg hele tiden været i gang med at handle og opleve gennem vores møder. Der er blevet eksperimenteret med flere udgaver af prototypen, hvor der i interventionsfasen er blevet erfaret, hvordan det fungerede, i form af en afprøvning, hvor der til sidst er blevet reflekteret over, hvad der skal til, før det vil kunne indgå i en praksis (Dewey, 2005).

### 3.2.1.3 Intervention

Den tredje fase kalder Christensen et al. for interventionsfasen, hvor målet er at afprøve prototypen fra lab-fasen i praksis. Designet vil i løbet af interventionsfasens trin, jf. afsnit 1.3, hele tiden udvikle sig. I starten vil det i højere grad bestå af en skitse eller prototype. I det næste skridt vil det blive til en delvis løsning, og hvis alt går godt, vil det afslutningsvis i projektet blive et fuldt fungerende læringskoncept. Christensen et al. fremhæver især evalueringsfasen, som har til formål at forbedre designet og ikke bevise dets kvaliteter. Når man skal evaluere et design, handler det om

*”designet er gennemførligt i en hverdagspraksis, som det er relevant for deltagerne at bruge, om designet bevarer sin legitimitet i forhold til deltagerens artikulerede krav til designet og om det er effektivt i forhold til tid, økonomi, oplæringstærskel mv.”*

(Christensen et al., 2012, s. 6).

I dette DBR-projekts interventionsfase har MR afprøvet prototypen fra lab-fasen, men ikke i en praksissituation. I analysen er jeg, som tidligere nævnt, kun kommet omkring trinnene; afprøvning, evaluering og redesign. Da evaluering og redesign fandt sted under det samme møde, er disse blevet

analyseret i samme underafsnit. Interventionsfasen i dette DBR-projekt har fokuseret på, sammen med MR og KK, at reflektere over, hvordan prototypen kunne forbedres, så det på et senere tidspunkt vil kunne implementeres i praksis. Jeg har ligesom ved lab-fasen ladet mig inspirere af Hansen og Remvigs fremgangsmåde i deres interventionsfase, da de, ligesom jeg, har haft fokus på det intenderede design, hvor de har omtolket faserne, og sat dem i relation til en workshopsammenhæng, hvor de ikke afprøvede deres designs i praksis (Hansen & Remvig, 2016).

### 3.2.2 Udfordring i DBR

Når man beskæftiger sig med DBR-projekter, er det vigtigt at man forholder sig til de udfordringer og kritikpunkter, som tilgangen har fået. Jeg vil i denne fremstilling fokusere på den udfordring, som jeg finder mest relevant i forhold til mit DBR-projekt. Dette omhandler udfordringen vedrørende min rolle som forsker.

Udfordringen består i at jeg har haft en dobbeltrolle i projektet, da jeg både har været forsker og en del af udviklingsprocessen (Ejersbo et al., 2008). Jeg har derved indgået i den praksis, som jeg har undersøgt, hvilket kan have medført at jeg, grundet min forforståelse, er kommet til at forbigå væsentlige elementer. Man kan derudover sætte spørgsmålstegn ved projektets resultater, da man ikke kan afvise, at jeg har været forudindtaget i forhold til, at jeg har været med til at evaluere en prototype, som jeg har været med til at udvikle. Gravemeijer og Cobb (2006) pointerer dog, at det er vigtigt for hele DBR-projektet, at forskeren har et godt og indgående kendskab til det felt, der skal undersøges. Ifølge dem vil en mangel på dette medføre, at endnu flere væsentlige elementer ville blive forbigået. Min hypotese er derfor at jeg, med mit forskningsperspektiv til designudviklingen, har kunne byde ind med andre spørgsmål, synspunkter og ideer end hvis det udelukkende havde været praktikere, der skulle udvikle læringskonceptet. Derved vil jeg argumentere for, at mit eget bidrag har været med til at sikre, at læringskonceptet har bygget videre på allerede eksisterende forskning.

### 3.3 Interview

Som tidligere nævnt har jeg, som en del af min desk-research i kontekstfasen, afholdt tre interviews med relevante aktører for DBR-projektet. Interviews er en kvalitativ metode, der bruges til at få viden om blandt andet menneskers individuelle meninger, holdninger, erfaringer og oplevelser med konkrete fænomener. Forskningsinterviewet er en professionel samtale, hvor der bliver skabt viden i et samspil mellem interviewer og interviewpersonen (Tanggaard & Brinkmann, 2015). I mit DBR-projekt har jeg valgt at afholde et ansigt-til-ansigt interview, der foregik fysisk, et der blev afholdt på Microsoft Teams, hvor vi havde kamera på samt et e-mail interview.

Mine interviews hører under den *strukturerede* og den *semistrukturerede* genre. De to samtaleinterviews var semistrukturerede, da jeg havde forberedt spørgsmål i en interviewguide, men hvor jeg i situationer løsrev mig fra den og stillede opfølgende spørgsmål. Det semistrukturerede interview gav mig også frihed til at bytte rundt på spørgsmålene, så de passede til samtalerne forløb. Mit e-mail interview, der blev afholdt med MR, bestod også af spørgsmål, som jeg havde planlagt i en interviewguide. E-mail interviewet tilhører genren af *stramt strukturerede* interviews, da der ikke var en løbende interaktion. En fordel ved at afholde e-mail interviews er at interviewpersonen, grundet afstanden til interviewer, kan bruge mere tid på at formulere svarene, hvilket kan bidrage til mere frie og velovervejede svar (Tanggaard & Brinkmann, 2015). Det fysiske ansigt-til-ansigt interview blev foretaget med MKL på Viden om datas kontor. Mit tredje og sidste interview var med JR, der ikke havde mulighed for at mødes. Dette gjorde at interviewet blev afholdt gennem Microsoft Teams.

Jeg foretog et bevidst valg om ikke at interviewe KK og KS, da jeg primært har brugt mine interviews som baggrundsinformation. Derudover havde de, ligesom MR, også kun mulighed for at deltage i interviews over e-mail, hvilket jeg ikke fandt optimalt, da det er svært at stille opfølgende spørgsmål. Jeg vurderede derfor, at det var bedre at stille dem spørgsmål under workshopen, der var mere dialogbaseret.

#### 3.3.1 Interviewguide

Når man udfører et semistruktureret interview, har man ofte på forhånd udarbejdet en interviewguide. En interviewguide kan være mere eller mindre styrende i interviewet, men dens funktion er at danne en ramme for interviewet. Ifølge Tanggaard og Brinkmann (2015) kan man med fordel dele sin interviewguide op i to spalter, hvor man skelner mellem forskningsspørgsmål og interviewspørgsmål. Forskningsspørgsmål adskiller sig fra interviewspørgsmål ved, at de

sjældent er formuleret på en måde, som gør dem egnede til interviewspørgsmål. Interviewspørgsmål skal være i et mere hverdagsprog og være tilpasset til interviewpersonens baggrund og forståelse for emnet. Derudover har forskningsspørgsmål typisk et formål om at finde forklaringer på fænomener, hvor interviewspørgsmål søger en beskrivelse af det. På trods af at interviewguides forbindes med semistrukturerede interviews, valgte jeg alligevel også at udarbejde en for mit strukturerede interview. Jeg så det som en hjælp til mig selv i udviklingen af interviewspørgsmål, at jeg først formulerede forskningsspørgsmålene og derefter omformulerede dem til interviewspørgsmål. De tre interviewguides er vedlagt som bilag 6-8. Til min evalueringssamtale havde jeg ligeledes udarbejdet en interviewguide, så jeg var sikker på, at vi ville få berørt evalueringskriterierne, som nævnt i afsnit 3.2.1.3. Denne interviewguide er vedlagt som bilag 9. Da jeg havde udformet en interviewguide til evalueringssamtalen med MR og KK, kan man argumentere for, at samtalen har gjort brug af metoden fokusgruppeinterview. Denne metode er karakteriseret ved, at der er flere respondenter på samme tid, hvor der er fokus på deltagernes interaktion med hinanden (Kvale, 2000). Evalueringen bestod dog primært af en samtale, mellem jeg selv som forsker og de to praktikere, med henblik på at forbedre prototypen. Dette gør, at jeg ikke vil betragte mødet som værende et egentligt fokusgruppeinterview, men at metoden i højere grad er blevet inddraget som supplement til samtalen for at sikre, at vi fik snakket om evalueringskriterierne.

### 3.3.2 Transskribering

Da jeg optog de to semistrukturerede interviews, har jeg efterfølgende kunne transskribere dem. Dette har jeg gjort for at kunne bearbejde materialet bedst muligt. Mine to transskriberinger er vedlagt som bilag 1 og 3. Det besvarede e-mail interview er vedlagt som bilag 2.

Jeg valgte at transskribere mine interviews ved brug af *talesprogsstilen*, hvor jeg transskriberede efter, hvad der blev sagt. Da transskriberingerne ikke skulle bruges til en sprog- eller konversationsanalyse, valgte jeg at undlade hyppige gentagelser og ord som eksempelvis ”øh”. Jeg valgte derudover ikke at dokumentere pauser og følelser som latter eller suk, da jeg ikke fandt det relevant i forhold til forståelsen af indholdet (Kvale & Brinkmann, 2015). En transskribering skal ikke ses som en en-til-en gengivelse af interviewet, men i højere grad som en oversættelse af meningen (Tanggaard & Brinkmann, 2015).

### 3.3.3 Meningskondensering

Til at analysere mine transskriberede interviews samt mit e-mail interview har jeg foretaget en *meningskondensering*.

En meningskondensering skal forstås, som en form for kategorisering af det transskriberede indhold. Jeg valgte denne analysemetode, da jeg gerne ville sammenfatte essenserne af betydningerne i mine interviews. Man udfører en meningskondensering ved at lave kortere formuleringer af de meninger, som interviewpersonerne siger. Jeg har ladet mig inspirere af eksemplet af Kvale og Brinkmann (2015), hvor de gennemgår meningskondenseringens faser. Jeg begyndte med at læse den enkelte transskribering igennem, hvorefter jeg, som forsker, bestemte tekstens *naturlige meningsenheder*, som udgøres af passager fra transskriberingerne. Derefter omformulerede jeg de naturlige enheder til centrale temaer på så enkelt en måde som muligt. Dette har jeg opstillet i to spalter på samme vis, som i min interviewguide. Meningskondenseringerne er vedlagt som bilag 10-12.

Udfordringen ved at meningskondensere et interview er, at det bygger på min egen forståelse og fortolkning af mine interviewpersoners meninger. Derudover kan min fortolkning have været påvirket af min interviewguide, hvor jeg mere eller mindre ubevidst kan være kommet til at fokusere på at besvare mine forskningsspørgsmål. Ovenstående udfordringer er dog, ifølge Kvale og Brinkmann (2015), konsekvenser af at arbejde med kvalitative metoder i sin dataindsamling.

### 3.4 Video

For at kunne bearbejde min workshop og efterfølgende samtaler, valgte jeg at optage sessionerne på video. Da jeg selv var en aktiv deltager på workshoppen og samtalerne, var det vigtigt at mit fokus var på at samarbejde og interagere med praktikerne frem for at tage feltnoter. At inddrage video som redskab, i udviklingen af designs, er blevet populært, da det kan bruges på flere forskellige måder alt afhængig af formålet.

I mit DBR-projekt har jeg brugt videoredskabet, som hjælp til at dokumentere den empiriske data, som jeg har skabt sammen med projektets praktkere. Videokameraet har derved været observerende og registrerende, da det fungerede som en ”flue på væggen” eller som en nysgerrig tilskuer, som praktikerne ikke skulle forholde sig til. Der var på den måde ikke en synlig interaktion mellem videokameraet og workshoppens deltagere når der blev optaget. Den menneskelige interaktion på workshoppen var en naturlig begivenhed på den måde forstået at jeg, som forsker,



ikke på forhånd vidste, hvad praktikerne ville gøre eller sige. Det eneste jeg havde forberedt, var rammen omkring workshoppen (Kjærsgaard & Buur, 2018).

#### 3.4.1 Videokort

Som metode til efterbehandlingen af videomaterialet udarbejdede jeg *videokort*. Videokort er relevante udpluk fra råfilmen, man tager et skærmbillede af, og derefter knytter en tekst på, der beskriver, hvad der sker i sekvensen. Metoden bruges ofte i situationer, hvor der både er et video- og designteam. Med videokort kan videoteamet viderebringe de mest værdifulde indsigter til designteamet. Videokortene bliver efterfølgende sat sammen og bruges af designteamet, som argumenter for, hvordan designudfordringen skal løses (Kjærsgaard & Buur, 2018).

På trods af at jeg både har stået for at optage video og været med i udviklingsprocessen, har jeg oplevet videokortene som en databearbejdningsmetode, der har hjulpet mig med, efter workshoppen og samtalerne, at dykke ned i det pågældende empiriske materiale og analysere indholdet.

Alle DBR-projektets praktikere har givet samtykke til, at jeg har måtte filme dem og bruge skærmbilleder fra videoerne og deres navne i specialet. De underskrevet samtykkeerklæringer er vedlagt som bilag 13-16.

## Kapitel 4.0 - Teoretiske perspektiver

I dette kapitel redegør jeg indledningsvis for mit valg af teoretiske perspektiver. Efterfølgende redegør jeg for de enkelte teoriers indhold. Disse teoretiske perspektiver, også kaldet for domænespecifikke teorier, er udvalgt på baggrund af, at de alle er målrettet de forskellige områder, som jeg gennem min desk research og domænespecifikke viden har identificeret værende centrale for læringskonceptets indhold. Teoriene danner derudover grundlag for fortolkning af undersøgelsens empiriske materiale.

I det første teoretiske perspektiv har jeg fokus på *læringstransfer*, hvor jeg inddrager Aarkrogs definition af begrebet *transfer*. Aarkrog er relevant at inddrage i denne undersøgelse, da hun har specialiseret sig i, hvordan elever kan overføre viden på tværs af situationer i relation til erhvervsskolerne (Aarkrog, 2010). I forlængelse af dette gør jeg brug af Aarkrogs fortolkning af Barnetts og Cecis' taksonomi for nær og fjern transfer, som hun har koblet til erhvervsuddannelserne, hvilket gør teorien mere målrettet til dette speciales formål (Barnett & Ceci, 2002; Aarkrog, 2011). Som det afsluttende teoretiske perspektiv, under læringstransfer, anvender jeg Dohn, Markauskaite og Hachmann (2020) og deres teori om forskellige læringstilganges syn på,



hvordan teknologi kan mediere transfer fra en uddannelseskontekst til en ikke-uddannelseskontekst. Dette er aktuelt i dette speciales problemstilling, da jeg har en hypotese om at VR, som et teknologisk læringsredskab, kan bidrage positivt til elevers overførelse af viden og færdigheder fra uddannelse til praksis.

Det andet teoretiske perspektiv har jeg kaldt for *læring i et erfaringsperspektiv*, hvor jeg, som tidligere nævnt, inddrager Deweys pragmatiske perspektiv på læring. Jeg har i denne fremstilling af Deweys teori fokus på hans syn på, hvad læring er, og hvad han forstår ved god læring (Dewey, 2005).

Det tredje teoretiske perspektiv tager afsæt i Lave og Wenger (2003) og deres begreb om *praksisfællesskab*. Det er relevant at inddrage teori om praksisfællesskaber, da det henviser til Deweys forståelse af, at læring er situeret.

Det fjerde og sidste teoretiske perspektiv omhandler kompetenceudvikling af undervisere. Til dette anvender jeg Hansen og Rosenlund (2018), der er en viderebygelse af blandt andre Dales (1998) teori om lærerkompetencer. I forbindelse med et af modellens dimensioner inddrager jeg Mishra og Koehler (2006) og deres model "Technological pedagogical content knowledge" (TPACK), der beskriver hvilke former for viden og kompetencer, undervisere skal have for at implementere teknologi på den mest effektive måde i undervisningen. Hansen og Rosenlunds teori er valgt på baggrund af, at den sammenfatter flere områder inden for kompetenceudvikling af undervisere. Dette finder jeg væsentligt for, at læringskonceptet er i stand til at støtte underviseres kompetenceudvikling på flere parametre.

#### 4.1 Læringstransfer

Aarkrog definerer begrebet *transfer*, som noget der overfører eller bærer noget med sig. I en undervisnings- eller læringskontekst henviser transfer til, at modtageren for læringen overfører eller anvender det, man har lært i en given situation over til en anden situation, der adskiller sig fra den oprindelige situation. Transfer og læring er et tæt forbundet begrebspar, da man i en læringsituation forsøger at fremkalde viden, som man tidligere har lært (Aarkrog, 2010).

I forhold til erhvervsuddannelserne er et væsentligt formål med skoleopholdene, at eleverne er i stand til at bruge deres nyfundne teoretiske viden, som et redskab til at udføre en handling i praksis ude i virksomheden (Hersom, 2017). Som udgangspunkt består undervisningen af to læringsrum; skolen og virksomhedspraktikken. Som underviser på en erhvervsskole er det derfor vigtigt, at man

gør brug af praksisrelaterede undervisningsmetoder. En af disse metoder kaldes for *det tredje rum*. Det tredje rum skal placeres imellem de førnævnte læringsrum. Her har eleven mulighed for at arbejde med en praktisk opgave eller problemstilling uden at blive forstyrret, som man kan blive ude på en virkelig arbejdsplads. Sådant et læringsrum indeholder typisk arbejdsopgaver, der tager afsæt i virkelige virksomheder eller virkelige arbejdsopgaver, men hvor selve bearbejdningen af løsningen ikke foregår i det virkelige liv (Aarkrog, 2010).

Aarkrog skelner mellem *specifik* og *generel* transfer, der har fokus på undervisningens indhold. Specifik transfer henviser til, at undervisningsindholdet er specifikt i forhold til, at det relaterer sig til specifikke erhverv. Undervisningsindholdet skal derfor indeholde teoretisk viden og færdigheder, der vil blive forlangt af eleven ude på arbejdspladsen. Generel transfer er undervisningsindhold, der ikke drejer sig om at give eleven specifikke færdigheder eller viden, og henvender sig ikke til specifikke erhverv. Undervisningsindholdet kan derfor bruges i mange forskellige jobfunktioner (Aarkrog, 2010).

#### 4.1.1 Nær og fjern transfer

Som tidligere nævnt har Aarkrog i forlængelse af sin fortolkning af transferbegrebet ligeledes arbejdet videre med Barnetts og Cecis (2002) taksonomi for *fjern* transfer. Deres taksonomi består af basiskoncepterne *nær* og *fjern transfer*.

Ifølge Barnett og Ceci (2002) er transfer et komplekst begreb, der sker i overførelsen af viden eller færdigheder fra en situation til en anden. De henviser derudover til, at jo større springet er mellem de to situationer, desto mere fjern er transferen. Barnett og Ceci argumenterer ligeledes for at transfer ikke entydigt kan kategoriseres, som værende nær eller fjern, men skal tænkes som en taksonomi.

Formålet med nær og fjern transfer er at kigge på, hvor mange ligheder der er mellem en indlæringssituation og en anvendelsessituation (Aarkrog, 2010). Nær transfer refererer til når indlæringssituationen og anvendelsessituationen deler mange identiske elementer. Modsat henviser fjern transfer til, når der er få eller ingen identiske elementer mellem de to situationer (Barnett & Ceci, 2002). Når der sker nær transfer, er det lettere for eleven at overføre og anvende den nye viden fra en situation til en anden. Oplever eleven derimod, at der er få eller ingen ligheder, er denne overførsel sværere. Derved er nær transfer placeret på et lavere trin i taksonomien end fjern transfer. Jo højere man bevæger sig op i taksonomien, desto mere kompleks bliver opgaven eller situationen (Aarkrog, 2010).

#### 4.1.2 Teknologi til at mediere transfer

Dohn et al. har i deres teoretiske fremstilling fokus på fem læringstilgange og deres syn på, hvordan teknologi kan bidrage til at mediere transfer. De fem læringstilgange repræsenterer forskellige konceptualiseringer af, hvad det er der ”transformeres” og hvad der involveres i ”overførelsen”. På trods af tilgangenes forskellige teoretiske praksisser, så udelukker en tilgang ikke en anden i praksis. Dohn et al. lægger derimod vægt på forskellige aspekter, som man skal have med i sine overvejelser, når man udvikler læringsdesigns- eller koncepter til det formål at skabe transfer. De fem læringstilgange er: *behavioristisk tilgang*, *kognitive tilgang*, *situeret kognitive tilgang*, *deltagelsesorienteret tilgang* og *udviklingspraksis orienterede tilgang* (Dohn et al., 2020). Læringstilgangene har derudover fokus på forskellige former for viden, hvilket, ifølge Dohn et al., er vigtigt at skelne imellem. De tre vidensformer er *deklarativ viden*, der oftest udtrykkes i udsagn også mere kendt som ”vidste du at..”. Den anden vidensform kaldes for *proceduremæssig viden*, der også kan kaldes for praktisk viden eller *knowhow*. Til sidst er der *relationel viden*, der omfatter erfaringsmæssig og kontekstuel viden, der eksempelvis kan opstå i, at man ved, hvordan farven rød ser ud (Dohn et al., 2020). Jeg har i denne teoretiske fremstilling afgrænset redegørelsen til at have et primært fokus på strategierne af Dohn et al., som man kan anvende for at mediere transfer med teknologi. På trods af at strategierne relaterer sig til de fem læringssyns præferencer, har jeg redegjort for dem på et generelt plan, da én strategi, som nævnt, ikke udelukker en anden. Jeg har derudover afgrænset de oprindelige fire strategier til kun at have redegjort for; *kobling af uddannelses- og ikke-uddannelses kontekster* og *simulering af en ikke-uddannelsesmæssig kontekst inden for en uddannelsesmæssig kontekst*. Dette har jeg valgt, da jeg ikke har fundet de to sidste strategier relevante i forhold til dette speciales undersøgelse.

#### *Strategier til at øge transfer med teknologi*

At kunne øge overførelsen af viden og færdigheder fra uddannelsesmæssige til ikke-uddannelsesmæssige situationer handler grundlæggende om, at gøre det lettere for eleven at bruge det lærte fra undervisningen ude i det virkelige liv. Dette argumenterer Dohn et al. for at teknologi kan være behjælpelig med gennem udvalgte strategier.

Den første strategi, *kobling af uddannelses- og ikke-uddannelses kontekster*, fokuserer på at skabe en direkte sammenhæng mellem situationerne. Dette kan gøres ved at gennemføre aktiviteter, med inddragelse af teknologi, der bygger bro på tværs af konteksterne.

En anden strategi kaldes for *simulering af en ikke-uddannelsesmæssig kontekst inden for en uddannelsesmæssig kontekst*. Denne strategi har til formål at hive den ikke-uddannelsesmæssig

kontekst ind i uddannelseskonteksten. Det skal dog ikke udelukkende ske ved at træne specifikke færdigheder eller ved at få eleven til at reflektere over færdighedens anvendelse. Man skal nærmere se på situationen, som en helhed og elevens interaktion i den helhed. Teknologiens rolle er i denne strategi at facilitere en simulering, enten helt eller delvist. En delvis simulering henviser til, når teknologi inddrages, som et supplement til det fysiske rum. En fuld simulering refererer til, når den fulde praksis gennemføres gennem teknologi, som eksempelvis computerbaserede simuleringer, online verdener eller VR-applikationer (Dohn et al., 2020).

#### *Den behavioristiske og den situeret kognitive tilgang*

Hver af de fem læringssyn arbejder med flere af strategierne til at øge transfer med teknologi. Forskellen skal dog ses ved, at de har forskellige paradigmer i forhold til selve læringsdesignet. Jeg har i denne teorifremstilling valgt at fokusere på den behavioristiske og situeret kognitive tilgang, da jeg finder dem mest relevante i forhold til dette speciales afsæt. Der skal dog gøres opmærksom på, at disse to tilgange ikke udelukker de tre andre.

Den behavioristiske tilgang forstår transfer, som en fastholdelse af viden på tværs af situationer. Det omhandler primært deklarativ- og proceduremæssig viden, med fokus på at træne elever til at reagere med en specifik adfærd til en specifik handling. Der sker transfer, når eleven er i stand til at tilbagekalde viden og adfærd gennem ligheder mellem lærings- og anvendelsessituationen. Når man skal designe for at skabe transfer, skal man have fokus på at konstruere en uddannelsessituation, hvor opgaverne er identiske mellem de to situationer. Dette kan gøres ved brug af strategien *kobling af uddannelses- og ikke uddannelses kontekster*, hvor man inddrager teknologiske redskaber, som 2D og 3D computerprogrammer eller VR-simuleringer til at skabe koblingen mellem de to situationer. Man skal dog være opmærksom på, at læringssituationen ikke skal indeholde for mange irrelevante detaljer, da eleven skal kunne holde fokus (Dohn et al., 2020).

Der har været en udbredt kritik af blandt andet den behavioristiske tilgang til transfer for, at dets læringssyn er dekontekstualiseret. Argumentet for denne kritik er baseret på, at den behavioristiske tilgang ikke tager højde for det individuelle erfarede og de kontekstuelle faktorer i situationen. Den situeret kognitive tilgang ser på transferbegrebet som *”transformationen af procedure og erfaringer fra tidligere situationer, der er i overensstemmelse med de situationsbestemte krav og muligheder”* (Dohn et al., 2020, s. 83). Denne tilgang til viden er gennem den praktiske, erfaringsmæssige og kontekstuelle viden. Den situeret kognitive strategi foretrækker at øge transfer ved brug af blandt andre strategien *simulering af en ikke-uddannelsesmæssig kontekst inden for en uddannelsesmæssig*

*kontekst*. Denne simulering kan ske gennem *epistemiske spil*, hvor man mener at den viden eleverne opnår, vil give dem kompetencer, der vil hjælpe dem i tilsvarende situationer i den virkelige verden. Epistemiske spil giver eleverne mulighed for at se og opleve verden på en anden måde end tidligere, gennem virkelighedsnære situationer (Dohn et al., 2020).

Disse ovenstående læringssyn og dertilhørende strategier kan bidrage med argumentation for, hvorfor VR bør have en rolle i undervisningen på erhvervsuddannelserne, og hvordan man generelt kan anvende teknologi til at fremme transfer hos eleverne. Strategierne understøtter ligeledes en didaktisk overvejelse hos underviseren, da de kan bruge teknologien til forskellige formål. I forhold til dette speciales læringssyn, der følger en pragmatisk tilgang, har jeg alligevel valgt at fremhæve den behavioristiske tilgang, da jeg vil argumentere for, at den er relevant i forhold til en nær færdighedstræning, hvor man gør brug af identiske situationer i indlærings- og anvendelsessituationen til at skabe transfer. Dette er dog kun et delelement hos Dewey, da det ikke tager højde for, at virkeligheden altid er en unik situation, hvor man ikke kan regne med, at indlæringsituationen afspejler anvendelsessituationen en-til-en (Dewey, 2005).

#### 4.2 Læring i et erfaringsperspektiv

Ifølge Dewey skal læringsbegrebet ses i en helhed, hvor læring og erfaring bliver to sider af samme sag. Den gode læring består i kontekster, hvor det indgår i et godt og nært samspil med virkeligheden, omgivelserne og samfundet (Dewey, 2005). Dewey ser derfor læring, som noget der er situeret, hvilket henviser til, at læringen er betinget af de aktuelle omgivelser. Derudover lægges der vægt på at man lærer bedst ved at udføre handlinger, og at læringen foregår i en ramme, hvor man er en del af et socialt fællesskab. Læring som primært består i en passiv læringssituation er for Dewey ikke god læring, da han mener, at det er i strid med menneskets grundlæggende behov for at agere i naturlige kontekster (Hiim & Hippe, 2007, s. 227).

Dewey mener, at viden opstår i kraft af de erfaringer vi som mennesker gør os, når vi agerer i verden. Forståelsen af erfaringer kan yderligere defineres ved et aktivt og passivt element, der er kombineret på en særlig måde. Den aktive erfaring skal forstås som, at erfaringen er forsøgende, hvor den passive er noget vi gennemgår og underkaster os.

*”Når vi erfarer noget, reagerer vi på det, vi gør noget aktivt ved det, og dernæst tåler eller underkaster vi os konsekvenserne”*

(Dewey, 2005, s. 157).

Når Dewey nævner det passive element, skal det ikke forstås som, at der ikke er en aktiv handling forbundet med at reflektere over selve handlingen. Ordet ”passiv” skal, i den sammenhæng, udelukkende forstås som, at refleksion er mindre aktivt end det, Dewey betragter som den aktive handling, der gør situationen ny-bestemt.

Ifølge Dewey er ren aktivitet ikke lig med erfaringsdannelse. Uden den andel der bliver der ikke reflekteret over betydningen i handlingen. Der sker ingen form for meningsfuld erfaring uden en grad af tænkning og refleksion. Alle vores erfaringer har taget afsæt i en forsøgsvis fase, hvor man har anvendt *forsøg-fejl-metoden*. Dette henviser til, at man forsøger noget for at gøre den ubestemte situation bestemt igen, som derved kan løse problemet (Dewey, 2005).

Ifølge Dewey er formålet med praksislæring ikke at kopiere livet uden for skolen, således skolen bliver et spejlbillede af det virkelige samfund. Det handler i højere grad om at udvikle egenskaber hos eleverne, der gør dem i stand til at forbedre de praksisser, som de vil møde ude i samfundet. Dewey hævder ligeledes at den eneste tilstrækkelige træning til det han kalder for *gøremål*, er gennem gøremål. Dette henviser derved til talemåden *learning by doing*, hvor man lærer ved at gøre. Dewey forholder sig kritisk til muligheden for læringstransfer, da han mener at læring bedst opnås i de naturlige kontekster, hvori det lærte skal anvendes. Imidlertid mener Dewey dog ikke, at al læring er forbundet med konkrete aktiviteter. Han opererer med begrebet *brede aktiviteter*, der, ifølge ham, er mindre kontekstafhængige, og henviser til en form for almen læring. Det er aktiviteter, der indeholder koordination af flere underaktiviteter. Trækker man parallelle tilbagetil Barnett og Ceci's taksonomi for transfer, vil Deweys brede aktiviteter karakteriseres, som værende fjern transfer, da der er få ligheder mellem indlæringssituationen og anvendelsessituationen (Barnett & Ceci, 2002).

### 4.3 Praksisfællesskaber

Et praksisfællesskab består af en gruppe mennesker, der er fysisk til stede sammen og som i fællesskab, forsøger at finde en fælles mening. Viden forstås i denne sammenhæng, som noget der er medieret og social konstrueret, og noget der hele tiden er til forhandling mellem deltagerne. Lave og Wenger argumenterer for, at hvert individ er en del af forskellige praksisfællesskaber. For en elevs vedkommende kan praksisfællesskaberne være i klassen, i virksomhedspraktikken, i hjemmet eller på sportsholdet. *Deltagelse* er et centralt begreb i Lave og Wengers læringsforståelse, da man, ifølge dem, lærer bedst gennem deltagelse. Deltagelse forudsætter dog, at man er en del af et praksisfællesskabs løbende forhandlinger, hvor man skal opnå en fælles forståelse for, hvad der

giver bedst mening inden for praksisfællesskabet. Ifølge Lave og Wenger skal læring ikke forstås som noget, der udelukkende sker i en individuel proces, men opnås derimod i samspil med andre deltagere i konkrete praksissituationer. Deres forståelse af læring er, at det sociale aspekt altid vil være til stede, hvad end der er andre individer til stede eller ej (Lave & Wenger, 2003).

#### 4.4 Kompetenceudvikling af undervisere – en model for lærerpraksis

Som tidligere nævnt har Hansen og Rosenlund, med afsæt i forskellige teoretikere, udviklet en model for lærerpraksis, baseret på et analytisk framework, der indeholder de tre dimensioner; *teachers' skills, knowledge* og *beliefs* (Hansen & Rosenlund, 2018).

Som det fremgår af figur 5, består deres model af tre niveauer, der er placeret i midten. Den første dimension, underviserens færdigheder (skills), er en handlingsorienteret dimension, der fokuserer på, hvad man som underviser rent faktisk gør i en konkret kontekst. Den anden dimension, underviserens viden (knowledge), refererer til underviserens viden, baseret på deres erfaringer. Den tredje dimension vedrører underviserens værdier og overbevisninger (beliefs). Denne dimension dækker over, hvad underviseren har af værdier, oplevelser og overbevisninger omkring, hvad vedkommende mener er god undervisning og læring (Hansen & Rosenlund, 2018).

I en underviseres lærerpraksis er der indlejret en række uddannelsesmæssige forhold, som Hansen og Rosenlund har identificeret som; *educational policy, educational science, technology, student culture* og *educational institutions*. Disse forhold er repræsenteret i modellens (figur 5) yderste ring, og er forhold, som en underviser skal have med i sine didaktiske overvejelser i forbindelse med planlægningen af en undervisning (Hansen & Rosenlund, 2018, s. 83).

- Teknologi, spiller en vigtig rolle, da det kan have en påvirkning på nye læringsmiljøer og nye læringsressourcer. Det er også et forhold, der har en stor indflydelse på de andre forhold.
- Uddannelsespolitik, er et forhold, som en underviser bliver pålagt at skulle forholde sig til fra samfundets side.

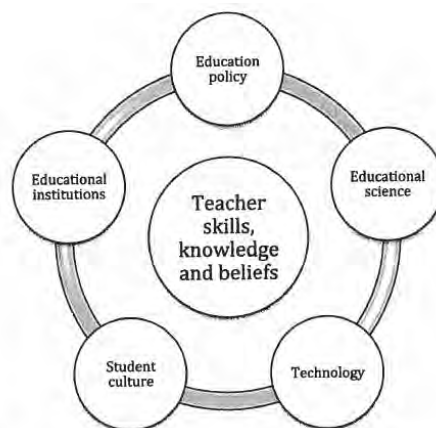


Figure 5.1 Analytical framework of teacher professionalism

Figur 5: Model for lærerpraksis (Hansen & Rosenlund, 2018).



- Uddannelsesvidenskab, handler om at man som underviser, skal forholde sig til, hvad forskningen siger om et pågældende område.
- Uddannelsesinstitutionen, er et vigtigt forhold, da man som underviser er tvunget til at indordne sig efter, hvad der kan lade sig gøre ude på skolen.
- Elevkultur, er et forhold, der refererer til, elevers vaner, forventninger og oplevelse ved at deltage i en undervisning (Hansen & Rosenlund, 2018).

I de følgende underafsnit uddybes de tre dimensioner for lærerpraksis.

#### 4.4.1 Færdigheder

For at identificere, hvad underviser- eller lærerfærdigheder indeholder har Hansen og Rosenlund, som tidligere nævnt, taget afsæt i Dales teori. Deres definition af begrebet *færdigheder* er som følgende:

*“for a person’s ‘knowing how’ (in a broad sense of the term, including ability to actually do it) to go about solving a problem, carrying out a task, following a procedure, etc”*

(Hansen & Rosenlund, 2018, s. 11).

Et tegn på at en underviser udvikler sine færdigheder er når man agerer og træffer beslutninger på baggrund af en erfaret viden. Hansen og Rosenlund har i deres teori inddraget Dales tre niveauer for lærerroller; *lærer som praktikere (1)*, *lærer som designere (2)* og *lærer som kritiske undersøgere (3)* (Hansen & Rosenlund, 2018, s. 88-89).

Det første niveau handler om, at underviseren får afviklet sin planlagte undervisning i en interaktion mellem elever og underviser. Denne form for lærerpraksis medfører, at man som underviser kan skabe en bevidsthed om, hvad formålet er med undervisningen i forhold til læringsaktiviteten (Hansen & Rosenlund, 2018).

Det andet niveau har at gøre med planlægning og konstruering af undervisningsforløbet.

Underviseren bruger på dette niveau sine planlægningsfærdigheder til at overføre indholdet fra undervisningsplanen til en reel undervisning, der tager hensyn til de konkrete elevers forudsætninger. Dales forståelse af ordet didaktik stammer fra den tyske tradition, hvor man ser undervisningsplanen, som en ramme, hvori underviseren uddyber sine didaktiske overvejelser i forhold til undervisningsforløbet. Man skal derved kunne retfærdiggøre sine valg om *hvad*, *hvorfor* og *hvordan*. Ved at man har udfyldt et didaktisk skema, vil en anden underviser kunne overtage og gennemføre ens undervisning, da alle overvejelser fremgår tydeligt (Hansen & Rosenlund, 2018).



På det tredje niveau studerer, analyserer og debatterer en underviser sin egen undervisning på baggrund af didaktisk teori. Ifølge Dale er en undervisning, på det første niveau, udelukkende professionel, hvis undervisningen er udtænkt på baggrund af didaktisk teori. Det er vigtigt for undervisningens kvalitet, at underviseren reflekterer og forholder sig kritisk til sin egen undervisning (Hansen & Rosenlund, 2018; Dale, 1998).

#### 4.4.2 Viden

Den anden dimension i Hansen og Rosenlunds model er *viden*. Som teoretisk baggrund for denne dimension har Hansen og Rosenlund gjort brug af Mishra og Koehlers TPACK-model, der er en udvidet version af den amerikanske uddannelsespsykolog Lee Shulmans model, PCK. PCK-modellen består af to domæner kaldet *pædagogisk viden* og *indholdsviden*. Mishra og Koehler har i deres udgave tilføjet domænet *teknologisk viden*, hvilket de argumenterer for er en vigtig udvidelse, da teknologi spiller en mere central rolle i undervisningen. Dette er ligeledes argumentet for, at domænet bør være en del af en undervisers vidensbase. Den teknologiske viden skal forstås som underviserens teknologiske forståelse og evne til at sætte det i spil i en undervisningssammenhæng. Med TPACK-modellens ekstra dimension kan det teknologiske vidensdomæne kombineres med enten indholdsviden eller pædagogisk viden eller i en fælles kombination mellem alle tre (Hansen & Rosenlund, 2018; Mishra & Koehler, 2006).

*Teknologisk-indholdsviden* handler om, at en underviser er i stand til at forstå, hvilke teknologier, der er relevante i forhold til undervisningens indhold. *Teknologisk-pædagogisk viden* henviser til, at en underviser skal have en forståelse for forskellige teknologier, og hvordan de kan understøtte underviserens arbejde i rollen som formidler. *Teknologisk-pædagogisk-indholdsviden* kræver, at underviseren er i stand til at forstå, hvordan de tre domæner arbejder sammen. Mishra og Koehler pointerer, at de tre domæner er indbyrdes afhængige af hinanden, da valget af undervisningsindhold både har en indflydelse på undervisningsmetoden og anvendelsen af teknologi (Mishra & Koehler, 2006).

#### 4.4.3 Overbevisninger

Den tredje og sidste dimension i Hansen og Rosenlunds model er *overbevisninger*. Dette begreb refererer til det faktum, at en undervisning i høj grad påvirkes af den enkelte underviseres valg, både i forhold til personlige valg, men også valg, der relaterer sig til interaktionen i klasseværelset. De valg, som en underviser træffer afspejles i det, vedkommende betragter som værende god undervisning og læring. Dette omfatter ligeledes valg om at ville anvende teknologi i undervisningen. Hansen og Rosenlund (2018) henviser til et empirisk studie, hvor der blev udviklet

fire generelle underviserprofiler i forhold til deres grad af velvillighed over for at anvende teknologi i deres undervisning.

Den første underviserprofil er *den trænede underviser*, der gør brug af teknologi både i sin forberedelse og i sin undervisning. Denne type af underviser tager gerne nye udfordringer op, og ser teknologi som et redskab, der understøtter undervisningen. Underviseren besidder selv de nødvendige teknologiske færdigheder. Den anden underviserprofil kaldes for *den kritiske underviser*, der selv benytter sig af teknologier uden for skolen, men ikke som en del af forberedelsen eller i selve undervisningen. Denne type underviser har ikke tilliden og troen på, at teknologi kan have en positiv indvirkning på undervisningen og læringen. Typen har derudover ikke selv de tekniske færdigheder til at kunne løse tekniske problemer. Den tredje underviserprofil er den *usikre underviser*. Denne type har et positivt syn på at inddrage teknologi i undervisningen, men tør ikke at implementere det i sin egen undervisningspraksis. Underviseren vil derfor skulle have en stor grad af vejledning og hjælp. Den fjerde underviserprofil kaldes for *den forvirrede underviser*, hvilket er karakteriseret ved, at de har en lav grad af teknologisk viden, og vil modsætte sig at skulle inddrage teknologi i undervisningen.

Overordnet argumenterer Hansen og Rosenlund (2018) for at de undervisere, der har en mere traditionel og underviser-centreret tilgang til undervisning og læring, har en overbevisning, der medfører en mindre chance for, at de vil gøre brug af teknologi i deres undervisning.

## Kapitel 5.0 - Analysetema 1: Udvikling af VR-læringskoncept – fra et forskningsperspektiv

Dette analysetema 1 har sit fokus rettet mod DBR-projektets kontekstfase, som jeg præsenterede i afsnit 3.2.1.1. Denne analyse handler derfor om min egen udvikling af et første udkast til læringskonceptet. Kapitlet starter med at redegøre for, hvordan jeg har udvalgt de temaer, som jeg har valgt at arbejde videre med i udviklingen af læringskonceptet. Derefter analyserer jeg læringskonceptets udviklingsproces. I kapitlet gennemgår jeg desuden del 1 og 2 i læringskonceptet, og analyserer mit valg af kategorier, herunder hvordan de afspejler læringskonceptets didaktiske overvejelser. Afslutningsvis samler jeg op på kapitlets indhold i en delkonklusion.

## 5.1 Kontekstfasen

I min rolle som ekspert har jeg udviklet det første udkast til læringskonceptet ved at trække på viden og erfaringer fra både interviews, litteraturgennemgangen og fra udvalgte teorier. Disse udgør, som tidligere nævnt, DBR-projektets domænespecifikke viden- og teorier (Christensen et al., 2012).

Særligt i interviewet med MR fik jeg indsigt i, hvor vigtigt det er, at undervisningen har en høj grad af praksisnærhed, da eleverne går på en vekselluddannelse. Det er underviserens job at hjælpe eleverne på vej til, hvordan de får overført deres viden fra skolebænken ud i praksis. MR brugte selv transferbegrebet i sine svar *”vi arbejder meget med transfer. Dét at skabe koblingen mellem elevens praksis og dét der arbejdes med på skolebænken”* (bilag 2, linje 44-45).

I forbindelse med specialets pragmatiske læringssyn jf. afsnit 3.1, der følger grundantagelsen om at eleven opnår den bedste læring ved selv at være en aktiv deltager, fandt jeg det relevant at inddrage temaet om erfaringslæring, da eleverne gennem VR-forløbet skal udføre aktive handlinger.

Et tredje tema, der fyldte meget i min empiriindsamling, omkredsede sig om de didaktiske overvejelser, der er forbundet med VR-teknologien. I mit interview med JR belyste han, hvor vigtigt det er at holde sit fokus på at anvende det læringsredskab, der gavner eleven bedst. VR skal ikke bruges bare for at bruges, men man skal reflektere over, hvad det kan byde ind med i læringssituationen (bilag 10, punkt 11). Dette er dog, ifølge MR, en af de udfordringer, som underviserne oplever ved VR-teknologien. Underviserne har ikke de teknologiske og pædagogiske kompetencer til at forstå, hvad VR kan bruges til, og hvordan det kan hjælpe dem i formidlingen af undervisningsindholdet. Når undervisere så, på trods af deres manglende forståelse, alligevel vælger at inddrage VR i undervisningen, har de oplevet, at elevernes fokus har flyttet sig fra læring til sjov, hvor VR har endt som en ”gimmick” (bilag 11, punkt 2 og 3). MR påpegede selv, at en grundig introduktion til VR-teknologien og eksempler på, hvordan man kan inddrage det, er vigtigt for at motivere og engagere underviserne (bilag 11, punkt 8). Som tidligere nævnt er en af Viden om datas kerneopgaver at støtte de merkantile erhvervsskoleundervisere i deres kompetenceudvikling, hvorfor det ligeledes skulle være et centralt tema i læringskonceptet (Viden om data, u.d.b). Ifølge Dale (2001) bliver den professionelle lærer aldrig færdiguddannet. Dette baseres på hans argument om at man, som underviser, hele tiden skal stille spørgsmål og reflektere over sin undervisningspraksis. Man kan som underviser derfor altid blive dygtigere og udvikle både sine didaktiske, faglige og teknologiske kompetencer.

### 5.1.1 Udviklingsproces

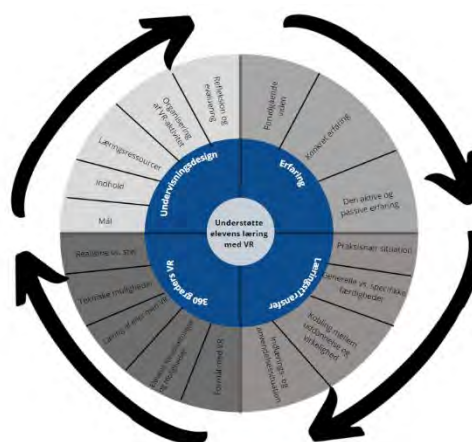
Efter i ovenstående at have klarlagt læringskonceptets kerne, i forhold til dets teoretiske domæner; *erfaringslæring, transfer og VR-teknologien*, gik jeg derefter i gang med at udvikle designprincipper, som jeg har udarbejdet på baggrund af min domænespecifikke viden- og teorier. Inden da startede jeg ud med at kigge på didaktiske modeller for at få et overblik over, hvilke krav, vedrørende planlægning og gennemførelse af undervisning, mit læringskoncept skulle komme omkring. Da ROBOdidaktik modellen er udviklet med inspiration i Hiim og HIPPES didaktiske relationsmodel, jf. afsnit 2.2.1, har jeg ligeledes valgt at lade mig inspirere af denne. Hiim og HIPPES didaktiske relationsmodel består af en heksagon med følgende seks elementer: *læringsforudsætninger, læreproces, rammefaktorer, evaluering, mål og indhold*. Hver af de seks elementer påvirker hinanden på kryds og tværs (Hiim & Hippe, 2007).

Ligesom i ROBOdidaktik modellen har jeg valgt at implementere et fjerde domæne, som jeg også har valgt at kalde for *undervisningsdesign* (Majgaard & Lamscheck-Nielsen, 2019). De didaktisk-inspirerede overvejelser af Hiim og Hippe er dog ikke kun repræsenteret i undervisningsdesigndomænet, men er også tænkt ind i de tre resterende domæner.

Ud over ROBOdidaktik modellen har jeg også ladet mig inspirere af Lyk og Majgaard (2021), der i deres undersøgelse fandt ud af, at det også var nødvendigt at udvikle et materiale henvendt til andre undervisere end bare udvikleren selv. Materialet der blev udviklet fokuserede på undervisning, hvor der gøres brug af teknologi. Materialet skal ses som en guide, der hjælper andre undervisere med, hvordan de kan bruge det pågældende undervisningsmateriale i praksis. På den måde er undervisere med til at støtte hinandens kompetenceudvikling. Dette supplement til den didaktiske del af læringskonceptet, ser jeg som yderst væsentligt, da jeg har en hypotese om, at sådan en guide vil gøre andre undervisere mere trygge i at inddrage VR i deres egen undervisning. Denne hypotese bygger jeg på MR's udtalelse om, at undervisere er nysgerrige omkring inddragelse af nye teknologier, men at de skal introduceres til, hvordan de i praksis kan bruge det som et undervisningsredskab. Jo mere specifikt og konkret, jo bedre kan de se sig selv i det (bilag 11, punkt 8). Mit udkast til læringskonceptet består derfor både af en del 1 og del 2.

### 5.1.2 Udkast til læringskonceptet – del 1

Del 1 af mit udkast til et læringskoncept består, som tidligere nævnt, af en didaktisk model, der også er mit design framework med fire teoretiske domæner. Jeg har valgt at kalde domænerne i modellen for; *undervisningsdesign, erfaring, læringstransfer* og *360 graders VR*. Modellen er, som nævnt i ovenstående afsnit, udviklet med inspiration fra ROBOdidaktik modellen. Mit udkast til en model illustreres af figur 6 og en større version er vedlagt som bilag 17.



Figur 6: Udkast til didaktisk model

Ideen bag modellens udformning var at illustrere, hvordan de fire domæner alle sammen bidrager til at understøtte elevens læring med VR, som er i centrum. Linjen mellem domænerne er transparente for at tydeliggøre, at domænerne ikke skal ses som fire isolerede områder, men flyder sammen. Der er ligeledes kategorier og designprincipper under det enkelte domæne, som kan relateres til flere af de andre domæner, da de overlapper hinanden. Pilene, rundt om modellen, henviser til at planlægningen og udviklingen af et undervisningsmateriale er en iterativ proces, hvor man skal kunne gå tilbage og justere på sine didaktiske overvejelser undervejs.

Denne relation mellem domænerne har jeg ladet mig inspirere af fra Hiim og Hippe's didaktiske relationsmodel, hvor de didaktiske elementer skal betragtes som en helhed, og hvor der ikke er et krav om, hvor man begynder eller slutter (Hiim & Hippe, 2007). Jeg ville gerne visualisere en større grad af sammenhæng mellem mine domæner, end hvad ROBOdidaktik har gjort. Formålet med ROBOdidaktik modellen er, at man som bruger kan tilgå den *hvor man vil*, og man kan udvælge *hvad man vil* (Majgaard & Lamscheck-Nielsen, 2019; ARducation, u.d.). Dette tydeliggør dog ikke, hvordan de har indtænkt den iterative proces, som Hiim og Hippe argumenterer for er en vigtig del af hele planlægningen og udviklingen af en undervisning (Hiim & Hippe, 2007). I deres visualisering af ROBOdidaktik modellen er der lavet luft mellem deres fire domæner, hvilket kan skabe tvivl om domænenes relation til hinanden (figur 3). Dette har medvirket til, at jeg i mit design har valgt at domænerne skulle være en del af den samme cirkel. Konceptet bag ROBOdidaktik om at man som udvikler kan udvælge de didaktiske overvejelser, man finder relevante i forhold til sit givne undervisningsmateriale, ser jeg som en stor styrke. Dette skyldes at modellen kan bruges på et generelt plan, og ikke henvender sig til én specifik læringskontekst. Denne tilgang har jeg delvis ladet mig inspirere af, da mit læringskoncept henvender sig til

uddannelser eller typer af undervisning, som er praksisorienteret. Da dette dækker over alle erhvervsuddannelser, vil mit læringskoncept også henvende sig til undervisere uden for det merkantile område. Jeg har adapteret ideen om, at udviklerne selv skal kunne bestemme, hvilke didaktiske overvejelser, de vil lade sig inspirere af i deres følgende læringsdesigns.

Mit læringskoncept har sit teknologiske fokus rettet mod 360 graders VR, da det er den læringsteknologi, som Viden om data har ønsket at have fokus på. Jeg har yderligere valgt at være specifik i forhold til 360 graders VR, i stedet for teknologi som et overordnet tema, da jeg i mit interview med JR (bilag 1) og i min litteraturgennemgang fik viden om, at der er vigtige tekniske-didaktiske overvejelser, man skal gøre sig, når man gør brug af 360 graders videoer i VR i undervisningssammenhænge. Disse overvejelser er meget specifikke, hvilket gør, at det er svært at generalisere dem til andre teknologier. Disse vil blive uddybet i afsnit 5.1.2.4.

For at understøtte ROBODidaktik modellen har ARducation projektet også udviklet en didaktisk ramme, som beskriver modellens indhold (ARducation, u.d.b). Da mit læringskoncepts didaktiske overvejelser i modellen ikke er selvforklarende, har jeg vurderet, at det var nødvendigt med en didaktisk ramme, udvikleren kan bruge, som en skabelon. Modellen skal bidrage med at visualisere relationerne mellem domænerne, så det er tydeligt, at man ikke kun kan nøjes med at gøre sig didaktiske overvejelser vedrørende to af domænerne. Designprincipperne, der indgår i visualiseringen af modellen, skal ses som kategorier, der indeholder yderligere en eller flere designprincipper i den didaktiske ramme. Den didaktiske ramme med de didaktiske overvejelser er vedlagt som bilag 18.

De nedenstående underafsnit indeholder en analyse af de didaktiske overvejelser i mit udkast til læringskonceptets del 1. Analysen består af en generel argumentation for mit valg af didaktiske overvejelser, der udgør DBR-projektets designprincipper, med afsæt i deres respektive kategorier.

#### *5.1.2.1 Undervisningsdesign domænet*

I undervisningsdesigndomænet har jeg kategoriseret de didaktiske overvejelser som henholdsvis; *mål, indhold, læringsressourcer, organisering af VR-aktivitet samt refleksion og evaluering.*

**Mål:** I denne kategori har jeg taget afsæt i Hiim og Hippe's didaktiske relationsmodel og deres element af samme navn. Det er vigtigt, at man opstiller et mål for, hvad eleven skal få ud af at gennemføre undervisningsforløbet (Hiim & Hippe, 2007). Mål refererer typisk til uddannelsespolitik, hvor udvikleren, i denne kontekst, skal forholde sig til bekendtgørelsens krav

udstedt af Børne- og Undervisningsministeriet (Hansen & Rosenlund, 2018; Børne- og Undervisningsministeriet, u.d).

**Indhold:** I kategorien indhold har jeg ligeledes ladet mig inspirere af Hiim og HIPPES model. Indhold skal afspejle de didaktiske overvejelser vedrørende, hvad undervisningsforløbet handler om og består af (Hiim & Hippe, 2007). Det er vigtigt ikke at bruge VR som læringsredskab til at formidle tungt teoretisk indhold, men i højere grad anvende det, som et supplement til den klassiske tavleundervisning (bilag 1, linje 100). Under indhold har jeg desuden udarbejdet didaktiske overvejelser omhandlende, hvordan undervisningsindholdet placerer sig mellem viden og færdigheder. Hasse et al. (2014) kalder også disse to vidensformer for *den faktuelle viden* og *den proceduremæssige viden*. Disse er sammenlignelige med vidensformerne af Dohn et al. (2020), hvor de ligeledes kalder den ene for *proceduremæssige viden* og den anden for *deklarativ viden*. Denne overvejelse finder jeg vigtig, da underviserne på erhvervsuddannelserne skal koble teori og praksis sammen, hvilket derfor gør den proceduremæssige viden væsentlig (bilag 11, punkt 2). Derved ikke sagt at den faktuelle/deklarative viden ikke er vigtig, men den må ikke stå alene, hvis målet er at afvikle en undervisning, hvor eleverne skal være aktivt handlende (Dewey, 2005).

**Læringsressourcer:** Denne kategori sammenfatter didaktiske overvejelser om valg af læringsressourcer. Disse overvejelser er væsentlige, da VR-teknologiens rolle kan påvirke de andre læringsressourcer i forhold til måden, de bliver anvendt på (Hansen & Rosenlund, 2018).

**Organisering af VR-aktivitet:** Denne kategori indeholder didaktiske overvejelser, der tager afsæt i forskellige områder, men som alle omhandler organiseringen af VR-aktiviteten. Denne kategori udspringer fra Hiim og HIPPES element om læreprocesser, der handler om, hvordan læring skal foregå (Hiim & Hippe, 2007). Under denne kategori har jeg implementeret didaktiske overvejelser, der vedrører praksisfællesskabet i forhold til eleven og underviserens sociale roller, da det er en del af læreprocessen (Vallance, 2021). Da elevens læring er situeret, og ikke udelukkende sker i en individuel proces, er det relevant at gøre sig overvejelser omkring, hvordan samspillet skal være mellem deltagerne i klassens praksisfællesskab, da de skaber et sprog og viden i fællesskab (Lave & Wenger, 2003). Som en del af organiseringen af VR-aktiviteten skal man som udvikler også gøre sig didaktiske overvejelser om forhold og rammefaktorer, der vedrører uddannelsesinstitutionen i relation til, hvor VR-aktiviteten kan faciliteres, og hvor mange VR-briller underviseren har til rådighed (Hansen & Rosenlund, 2018; Hiim & Hippe, 2007).

**Refleksion og evaluering:** Ifølge Hiim og Hippe (2007) samt Mekacher (2019) er evaluering et centralt element i udviklerens didaktiske overvejelser, da det både omhandler evaluering af selve undervisningen, men også evaluering af elevens udbytte. Jeg har i denne kategori ladet mig inspirere af Hiim og HIPPES element vurdering, men tilføjet didaktiske overvejelser omkring opsamling og feedback til eleven, der afstedkommer fra Mekacher. Især i forbindelse med VR er det vigtigt at samle op på aktiviteten og sikre sig at hensigten bag udviklingen af VR-forløbet er opnået. Makransky og Petersen (2021) påpeger, at flere personer, der indgår i den samme VR-film, kan have forskellige oplevelser, da deres tilstedeværelse kan være påvirket af, i hvor høj grad de har været fordybet i aktiviteten.

#### 5.1.2.2 Erfaringsdomænet

Erfaringsdomænet indeholder kategorierne; *forudgående viden, konkret erfaring samt den aktive og passive erfaring.*

**Forudgående viden:** Denne kategori består af didaktiske overvejelser omkring, hvilken viden og centrale begreber eleven har kendskab til forud for VR-aktiviteten. Disse didaktiske overvejelser er centrale, da indholdet i VR-aktiviteten skal bygge ovenpå eksisterende viden for at bruges mest hensigtsmæssigt (Mulders et al., 2020).

**Konkret erfaring:** Da Dewey (2005) mener, at viden tilegnes gennem de erfaringer, som vi gør os, skal udvikleren gøre sig didaktiske overvejelser vedrørende, hvilken form for konkret erfaring, eleven skal få ud af VR-aktiviteten.

**Den aktive og passive erfaring:** Denne kategori tager ligeledes afsæt i Deweys erfaringsbegreb, der udgøres af et aktivt og passivt element. VR-aktiviteten bidrager ikke med opnåelse af erfaring, hvis den blot er ren aktivitet. Det er vigtigt, at udvikleren også gør sig didaktiske overvejelser om, hvordan VR-forløbet som helhed også besidder tænkning og refleksion (Dewey, 2005).

#### 5.1.2.3 Læringstransfer domænet

I læringstransfer domænet har jeg inddelt de didaktiske overvejelser i kategorierne; *praksisnær situation, generelle vs. specifikke færdigheder, koblingen mellem uddannelse og virkelighed samt indlærings- og anvendelsessituationen.*

**Praksisnær situation:** Denne kategori omhandler den overordnede didaktiske overvejelse, der vedrører, hvilken handling fra indlæringsituationen eleven skal kunne tage med over i



anvendelsessituationen (Aarkrog, 2010). Denne overvejelse er en af læringskonceptets vigtigste, da det er den praksisnære situation, der skal bidrage med at bygge bro mellem uddannelse og praksis.

**Generelle vs. Specifikke færdigheder:** Kategorien om generelle vs. specifikke færdigheder relaterer sig til de udviklere, som vil bruge VR-forløbet i relation til den behavioristiske tilgang til transfer med nær færdighedstræning (Aarkrog, 2010; Dohn, Markauskaite, & Hachmann, 2020). Det er væsentligt at de reflekterer over, hvorvidt indholdet henvender sig til et specifikt erhverv eller om indholdet kan bruges tværfagligt, da det påvirker undervisningsforløbets målgruppe.

**Koblingen mellem uddannelse og virkelighed:** Denne kategori fokuserer på koblingen mellem uddannelse og virkelighed ud fra et helhedsperspektiv. Der er derved ikke udelukkende fokus på det tredje læringsrum, men i lige så høj grad læringsrummet, der vedrører skolen og virksomhedspraktikken. VR-aktiviteten kan ikke isoleret set skabe denne kobling, men kræver at udvikleren gør sig didaktiske overvejelser omkring, hvordan den analoge del af VR-forløbet ligeledes kan bidrage til at skabe denne kobling til praksis (Aarkrog, 2010).

**Indlærings- og anvendelsessituation:** Denne kategori tager afsæt i Barnetts og Cecis (2002) koncept om nær og fjern transfer. Ved at udvikleren gør sig didaktiske overvejelser om, hvor mange ligheder og forskelligheder, der skal være mellem indlærings- og anvendelsessituationen afgør man, hvor komplekst og udfordrende indholdet i VR-forløbet skal være for eleven at overføre til praksis.

#### 5.1.2.4 360 graders VR-domænet

I det fjerde og sidste domæne i læringskonceptets del 1, har jeg udarbejdet kategorierne; *formål med VR, elevens forudsætninger og muligheder, læring af eller med VR, tekniske muligheder samt realisme vs. støj.*

**Formål med VR:** Didaktiske overvejelser der angår formålet med at gøre brug af VR-teknologien i undervisningen må anses, som værende de vigtigste i hele læringskonceptet. Hvis udvikleren ikke kan svare på dette, er VR ikke den rette læringsteknologi for vedkommende. Dette var også tydeligt i mine tre interviews, hvor alle interviewpersoner kom ind på dette. Specielt JR havde gjort sig en god refleksion:

*”Det skal jo aldrig være teknologien, der er den drivende faktor, men derimod ønsket om at facilitere en læring på den bedst mulige måde. Så hvis man vurderer at VR-brillen er det bedste redskab til at gøre det, så skal man tænke over, hvad det er man vil og hvorfor man gør det.”*

(bilag 1, linje 126-129).

Mulders et al. (2020) pointerer ligeledes, at det er læringen, der kommer først og teknologien sekundært. Når udvikleren skal reflektere over formålet med inddragelsen af VR-teknologien, er det også relevant at gøre sig overvejelser om, hvad VR-teknologien kan bidrage med modsat andre læringsteknologier, samt hvordan teknologien kan hjælpe med at formidle indholdet. Disse didaktiske overvejelser skal bidrage til, at udvikleren får udviklet sin teknologisk-pædagogisk-indholdsviden (Mishra & Koehler, 2006).

**Elevers forudsætninger og muligheder:** Denne kategori er inspireret af Hiim og HIPPES element, som de har kaldt for læringsforudsætninger. Eleven har forskellige forudsætninger i forhold til læring gennem VR. Aarkrog's undersøgelse ude på en række erhvervsuddannelser viste, hvordan der var en sammenhæng mellem, hvor langt henne eleverne var på deres uddannelsesforløb i forhold til, hvordan de arbejdede med teknologien. De elever, der ikke var langt, så udelukkende VR-teknologien som en sjov gimmick, hvor de elever der var længere, havde en positiv læringsoplevelse. Underviserne i undersøgelsen var ligeledes overrasket over, hvor grundig en introduktion eleverne skulle have til VR-teknologien (Aarkrog, 2021a, s. 9). Det er ligeledes velkendt, at nogle personer kan opleve såkaldt VR-syge, hvor de ikke kan tåle at kigge gennem linsen (Fischer et al., 2021). Udvikleren skal derfor gøre sig overvejelser om og planlægge, hvordan disse elever vil kunne være en del af VR-aktiviteten. Elevkulturen er også et væsentligt forhold, som udvikleren skal have med i sine overvejelser. En negativ forventning til VR-aktiviteten, fra elevernes side, vil påvirke det samlede læringsudbytte (Hansen & Rosenlund, 2018).

**Læring af eller med VR:** Denne kategori indeholder en didaktisk overvejelse om, hvorvidt eleven skal lære *af* eller *med* VR-teknologien. Lære af VR relaterer sig til det fagdidaktiske *hvad*, hvor at lære med VR refererer til det fagdidaktiske *hvordan* (Weitze & Majgaard, 2020). Udvikleren skal derved reflektere over om eleven skal lære af VR som domæne eller anvende det som et læringsredskab.

**Tekniske muligheder:** I denne kategori er der didaktiske overvejelser, der fokuserer på de tekniske muligheder, som 360 graders VR kan give udvikleren. Når udvikleren har planlagt indholdet i VR-filmen, er det relevant at gøre sig overvejelser om, hvilket perspektiv kameraet skal have (Hu-Au & Lee, 2018). Der er ikke et perspektiv, der er bedre end andre, men det afhænger af, hvad formålet er (bilag 10, punkt 7). Dette leder hen til overvejelsen vedrørende, hvilken rolle eleven skal have i VR-filmen. Majgaard et al. (2020) har præsenteret fire typer af brugerroller, jeg har inddraget, som en del af en af de didaktiske overvejelser i denne kategori. Brugerrollerne henviser til, om brugeren er

et spøgelse eller karakter i VR-filmen, og hvorvidt de har en indflydelse eller ej i handlingen. Da jeg i mit interview med JR blev klogere på, hvilke interaktionsmuligheder deres software tilbød, og hvordan man interagerede gennem forskellige hotspots, skulle disse elementer også være en del af de didaktiske overvejelser (bilag 10, punkt 3).

**Realisme vs. støj:** Denne kategori indeholder en didaktisk overvejelse, hvor udvikleren skal reflektere over, hvordan vedkommende vil balancere det realistiske og det forstyrrende. Ved at tilføje urealistiske elementer til sin 360 graders VR-film kan man styrke brugeroplevelsen i det virtuelle miljø (Cooper et al., 2021). Dog kan en for stor mængde af urealistiske elementer også være med til at overstimulere eleverne, da der er for mange elementer, de skal forholde sig til. Overflødige elementer, hvad end de er realistiske eller urealistiske, er generelt dårlige for elevens evne til at fokusere på de vigtige elementer (Makransky & Petersen, 2021).

### 5.1.3 Udkast til læringskonceptet – del 2

Efter at underviseren har udviklet sit VR-forløb og testet det på sine egne elever, skal læringskonceptets del 2 udfyldes. I Lyk og Majgaards (2021) udvikling af deres guide tog de afsæt i, at den først skulle indeholde en introduktion, der kom ind på formålet med undervisningen og materialet. Efterfølgende skulle guiden indeholde en sektion med fokus på forberedelsesdelen. Den næste sektion skulle demonstrere et eksempel på, hvordan undervisningen vil kunne struktureres, herunder hvordan man vil kunne samle op på klassen. Den sidste sektion i guiden skulle bestå af en løsningsdel, hvor man vil kunne finde rettearket på de opgaver, som var en del af undervisningsmaterialet.

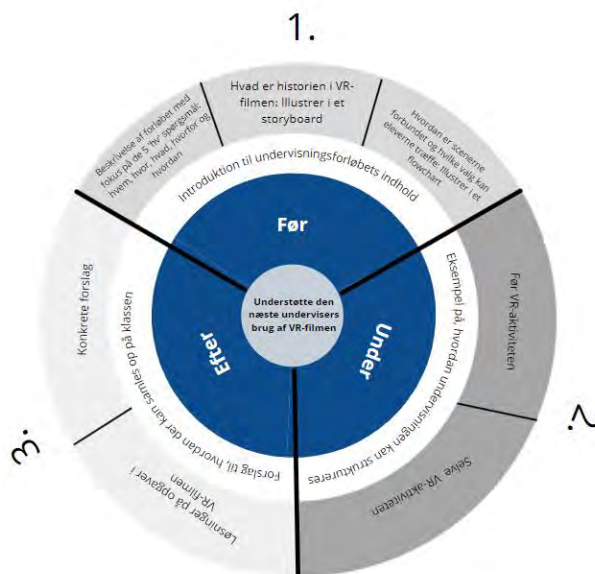
I Majgaard og Weitzes undersøgelse, hvor der var fokus på XR i undervisningen, fandt de ligeledes ud af at hvis en underviser, skal undervise med en uprøvet læringsteknologi, har de svært ved at facilitere en undervisning, hvor læringsprocessen er optimal for eleven. Udvikleren af undervisningsmaterialet vil derfor skulle udarbejde et simpelt undervisningsdesign, som kan hjælpe andre undervisere i brugen af læringsteknologien i deres undervisning. Majgaard og Weitze har foreslået at undervisningsdesignet deles op i tre trin bestående af; *introduktion, XR-oplevelsen og opfølgning* (Majgaard & Weitze, 2020).

Jeg har i min egen udvikling af læringskonceptets del 2 ladet mig inspirere af begge ovenstående tekster. For at skabe en genkendelighed mellem mine to modeller valgte jeg, at de skulle have det samme visuelle udtryk, så det tydeligt ville fremgå, at de er en del af det samme læringskoncept. Modellen over guiden fremgår af figur 7 og er vedlagt i en større version i bilag 19.

I min fortolkning af Majgaard og Weitzes (2020) tre trin, har jeg delt dem ind i faserne; *før*, *under* og *efter*. Under de respektive faser har jeg inddraget Lyk og Majgaards (2021) forslag til

guidens indhold. Disse udgør den midterste cirkel i modellen. I den yderste cirkel har jeg udarbejdet forslag til, hvad guiden kan indeholde i de enkelte faser. Jeg har valgt at det udelukkende skal være forslag, da udvikleren skal have frihed til at kunne sætte sit eget præg på guiden, så der tages ejerskab over den. I modsætning til den didaktiske model (figur 6) har jeg lavet en tykkere streg mellem faserne. Dette skyldes, at der ikke er det samme overlap mellem faserne. Knudepunktet i midten af modellen skal dog stadig visualisere, at alle tre faser er nødvendige at inddrage i sin guide, for at en anden underviser vil blive klædt bedst muligt på til at inddrage VR-forløbet i sin egen undervisning. Jeg har valgt at nummerere faserne, da udvikleren ikke selv skal kunne vælge, hvordan guiden skal struktureres i forhold til de overordnede tre faser.

Ligesom med den didaktiske model har jeg vurderet at modellen i figur 7 ikke vil kunne stå alene, men kræve en rammesætning. Jeg har derfor udviklet en skabelon, hvor udvikleren tages i hånden i forhold til guidens indhold. Har udvikleren gjort sig umage med at få udfyldt læringskonceptets del 1, vil man kunne tage udgangspunkt i det, som man har skrevet i den og blot omformulere indholdet. Guidens rammesætning er vedlagt som bilag 20.



Figur 7: Model over guide til undervisere

#### 5.1.3.1 Før

I før-fasen skal udvikleren have fokus på at introducere til VR-forløbets indhold, som en helhed, hvor VR blot er et læringsredskab. Som forslag til, hvordan dette kan udformes, kan udvikleren gøre brug af de fem didaktiske ”hv” spørgsmål; *hvem*, *hvor*, *hvad* og *hvordan*. I rammesætningen har jeg yderligere formuleret ”hv” spørgsmålene som

- *Hvem* henvender undervisningsforløbet sig til
- *Hvor* skal undervisningsforløbet afvikles
- *Hvad* er formålet med undervisningsforløbet / *hvad* skal læres eller gennemgås
- *Hvordan* skal det læres

Disse fem ”hv” spørgsmål er en del af Weitze og Majgaards design framework, kaldet ”Smiley modellen”, der oprindeligt er tiltænkt til spiludvikling til læringssituationer (Weitze & Majgaard, 2020, s. 676).

Jeg har ligeledes foreslået at før-fasen skal indeholde en præsentation af VR-filmens historie. På den måde vil en anden underviser hurtigt kunne danne sig et overblik over handlingen, uden selv at skulle gennemføre den. Man kan udfylde et såkaldt *storyboard*, der i VR-sammenhænge bruges til at visualisere VR-filmens forskellige scener. Det er et redskab, som mange bruger allerede i planlægningsfasen, da et storyboard også er en hjælp til udvikleren selv, da man kan se ideen med den enkelte filmsekvens, inden man optager den (Kim, 2005, s. 15).

Som et tredje element til guidens før-fase har jeg foreslået at udvikleren kan vedlægge et *flowchart*. Et flowchart viser VR-filmens overordnede indhold og struktur. Underviseren vil i udviklerens flowchart kunne se VR-filmens forskellige forgreninger, og hvordan scenerne er sammensat (Nelson & Erlandson, 2012).

#### 5.1.3.2 Under

I modellen under undervisningsfasen skal udvikleren udarbejde et konkret eksempel på, hvordan man som underviser kan facilitere VR-forløbet (Lyk & Majgaard, 2021). Meningen med dette element i guiden er, at udvikleren deler sin erfaring med andre undervisere.

I rammesætningen har jeg foreslået at udvikleren kan dele sit eksempel op i, hvad man som underviser skal sørge for, at eleven har af viden *før* VR-aktiviteten og dernæst, hvordan VR-aktiviteten skal organiseres i forhold til VR-forløbets helhed.

### 5.1.3.3 Efter

I forlængelse af under-fasen skal udvikleren udarbejde et eksempel på, hvordan man som underviser kan samle op på VR-aktiviteten på klassen (Lyk & Majgaard, 2021). Som en del af efter-fasen har jeg foreslået at udvikleren i denne del, ligeledes udarbejder en eller flere konkrete eksempler på, hvordan dette kan gøres. En VR-aktivitet vil ofte indeholde opgaver, hvilket det derfor vil være fordelagtigt, hvis udvikleren vedlægger et retteark til sine kollegaer. Denne fase kalder Majgaard og Weitze (2020) også for *debriefing*, hvor de argumenterer for at diskussionen omkring den virtuelle oplevelse, kan fremme elevernes læringsproces, og er en vigtig del af VR-forløbets efter-fase.

## 5.2 Delkonklusion

På baggrund af min domænespecifikke viden- og teorier har jeg udviklet et første udkast til et læringskoncept til undervisning med 360 graders VR.

Læringskonceptet udgøres af 2 dele; en didaktisk model og ramme til udvikleren og en til underviseren.

Den didaktiske model består af de teoretiske domæner: undervisningsdesign, erfaring, læringstransfer og 360 graders VR. Hvert domæne består af en række kategorier, som yderligere indeholder didaktiske overvejelser, man kan se i den tilhørende rammesætning. Modellen er udviklet til et generelt brug, hvor den enkelte udvikler selv kan udvælge, hvilke didaktiske overvejelser vedkommende vil lade sig inspirere af i sin egen udvikling af et VR-forløb.

Efter udviklingsfasen skal udvikleren udarbejde en guide, som andre undervisere kan gøre brug af, når de gerne vil gøre brug af VR-forløbet i deres egen undervisning. Denne guide udgør læringskonceptets del 2, der er inddelt i faserne; før, under og efter. Før-fasen skal indeholde en introduktion til VR-forløbets indhold. Under-fasen skal bestå af et eller flere eksempler på, hvordan undervisningen kan struktureres, og i efter-fasen skal udvikleren komme med forslag til, hvordan underviseren kan lave en opsamling på klassen. Under de nævnte kriterier har jeg foreslået, hvad de konkret kan indeholde.

Formålet er at del 1 skal støtte udvikleren af VR-forløbets kompetenceudvikling og være med til at sikre, at udvikleren har gjort sig nogle relevante didaktiske overvejelser, der er med til at øge muligheden for, at eleven oplever transfer. Del 2 skal støtte kompetenceudviklingen hos de undervisere, der vil gøre brug af det pågældende VR-forløb og tage dem i hånden. Dette er et vigtigt

element, da VR-teknologien som læringsredskab er ukendt og utrygt for mange undervisere på nuværende tidspunkt.

Da læringskonceptet er et resultat af ny forskning på området, det som Hansen og Rosenlund (2018) kalder for *uddannelsesvidenskab*, vil undervisere uanset niveau, kunne videreudvikle deres undervisningspraksis. Kompetenceudvikling har derfor ikke fået sit eget domæne i læringskonceptets didaktiske model, men skal forstås, som et overordnet formål.

## Kapitel 6.0 - Analysetema 2: Udvikling af VR-læringskoncept – fra et praktikerperspektiv

Dette analysetema 2 tager afsæt i innovationsmodellens lab-fase, der er beskrevet i afsnit 3.2.1.2. Analysen starter indledningsvis ud med at redegøre for, hvordan jeg har gjort brug af workshopmetoden til at validere udkastet fra kontekstfasen med praktikerne. Jeg analyserer derefter, hvilke *findings* workshoppen bidrog med. I forlængelse af dette analyserer jeg, med udgangspunkt i den efterfølgende udviklingssamtale med KK, udviklingen af et konkret læringsdesign. Afslutningsvis sammenfatter jeg kapitlets pointer i en delkonklusion.

### 6.1 Lab-fasen

Workshoppen havde til formål at etablere et tredje rum, hvor jeg, som forsker, sammen med praktikerne kunne validere innovationspotentialet i det første udkast og i fællesskab idegenerere på forbedringer (Christensen et al., 2012; Muller & Druin, 2002). Da praktikerne og jeg på workshoppen indgik i et kollaborativt fællesskab om at finde en fælles mening, om kravene til prototypen, blev der etableret det som Lave og Wenger (2003) karakteriserer som et praksisfællesskab.

I kontekstfasen var mit forskningsmæssige fokus på at forske *i* et design, hvor jeg i denne fase i højere grad har forsket i praksis gennem forskning *med* et design. Mit første udkast til et læringskoncept har derved dannet grundlag for DBR-projektets videre forskning (Hachmann, 2020).

Workshoppens aktiviteter havde jeg udformet på sådan en måde, så de relaterede sig til hver af de to dele i læringskonceptet. Da praktikerne havde forskellige forudsætninger og viden i forhold til VR i læringsammenhænge, var det vigtigt at aktiviteterne fik deres tanker i gang, så de alle havde mulighed for at byde ind med noget i diskussionerne. Derudover fulgte jeg Hansen og Remvigs eksempel om at lave en aktivitet, hvor deltagerne skulle gøre sig individuelle refleksioner, samt en



anden aktivitet, som krævede diskussion og forhandling med en makker. Da man på workshops kan gøre brug af andre udtryksformer end bare samtale, gjorde jeg, ligesom i Hansen og Remvigs aktiviteter, både brug af post-its, forskellig farvede tuscher og tavler (Hansen & Remvig, 2016).

Jeg startede workshopen ud med at præsentere mit speciale og selve emnet, samt hvordan jeg havde brug for praktikernes hjælp. Derefter tog vi en kort runde, hvor de hver især skulle fortælle, hvad deres erfaring med VR var. MR deltog over Microsoft Teams, hvilket gør, at hun ikke fremgår på store dele af videokortene, der alle er vedlagt som bilag 21.



Figur 8: Billede fra workshop

Efterfølgende havde jeg forberedt en VR-film, så de tre fysiske deltagere kunne prøve at få et par VR-briller på og opleve dets muligheder. Efter denne indledende del af workshopen introducerede jeg workshoppens to temaer, hvorefter jeg præsenterede aktiviteten i den første del, der relaterede sig til udkastets del 2 om guiden til undervisere. Jeg valgte at starte ud med denne del, da jeg vurderede, at det ville være lettest at gå til for specielt KS og KK, der aldrig havde prøvet at være udviklere. Beskrivelsen af aktiviteten er vedlagt som bilag 22, og deres svar er renskrevet og vedlagt som bilag 23. Efter aktiviteten viste jeg praktikerne del 2 af mit udkast til læringskonceptet (figur 7), hvor jeg først præsenterede dem for de tanker, der lå bag, hvorefter vi diskuterede, hvordan deres svar fra aktiviteten hang sammen med udkastet. Inden vi gik videre, kommenterede de på udkastet generelt og hvad der fungerede og ikke fungerede.

På workshoppens del 2, der havde sit fokus på læringskonceptets del 1, lagde jeg ud med at introducere til aktiviteten, der foregik parvis. Grupperne var udformet efter, at der var en, som havde prøvet at være udvikler og en der ikke havde. Beskrivelsen af aktivitet 2 er vedlagt som bilag 24. Denne aktivitet havde til formål at få praktikerne til at snakke om, hvilke didaktiske overvejelser, man skal gøre sig, når man vil udvikle et VR-forløb, som supplement til den klassiske undervisning. Da MR var med online, optog jeg hendes gruppes samtale på Microsoft Teams.

Efter aktiviteten samlede vi kort op på, hvad de havde snakket om. De skulle have skrevet nøgleord ned på post-its, men det havde ingen af grupperne gjort. Det blev derfor en mere flydende samtale, hvor de supplerede hinanden. Efterfølgende præsenterede jeg dem for læringskonceptet del 1 (figur



6), hvor jeg gennemgik de fire teoretiske domæner og deres kategorier. Vi diskuterede løbende, hvordan deres svar fra aktivitet 2 passede med de didaktiske overvejelser i udkastet.

Afslutningsvist lavede vi en overordnet opsamling, hvor praktikerne kommenterede på læringskonceptet samt udfordrede dets indhold og udformning i forhold til deres egne ønsker og behov.

Praktikerne havde forskellige perspektiver, hvilket fra den ontologiske side henviser til, hvordan vi i fællesskab, i praksis, kan få forhandlet os frem til kravene til designet. Deres forskellige underviserprofiler og baggrunde gør, at de har andre erfaringer i forhold til, at få mening ud af det der sker i praksis, hvilket henviser til pragmatismens erkendelsesteori jf. afsnit 3.1.1.

#### 6.1.1 Findings

Forud for workshoppen var jeg bevidst om, hvem af mine deltagere, der havde gjort sig egne erfaringer med at anvende VR i undervisningen. Det var dog interessant at høre mere om, hvorfor KS og KK ikke havde arbejdet med det endnu. KK fortalte at teknologien var meget fremmed for hende, og at hun derfor havde gået og ventet på, at der var nogen, der tog fat i hende og hjalp hende i gang (bilag 21, videokort 3). Jeg vil karakterisere hende have profilen *den usikre underviser*, da hun gerne vil anvende VR, men behøver hjælp (Hansen & Rosenlund, 2018). KS var enig med KK og fortalte, at han kendte lidt til VR i andre sammenhænge, men at han ikke helt forstod, hvordan det var anderledes, end at vise et billede på en PowerPoint eller en almindelig film (bilag 21, videokort 4). KS har i højere grad underviserprofilen *den kritiske underviser*, da han godt kender til teknologien, men ikke gør brug af den i sin undervisning (Hansen & Rosenlund, 2018). Både MR og MKL fortalte at de kunne se store potentialer i VR-teknologien i undervisningssammenhænge, men at det er vigtigt, at det bruges til de rette formål (bilag 21, videokort 2 og 5). De har overordnet profilen *den trænede underviser*, der ser VR som et anvendeligt læringsredskab. De forholder sig dog også kritisk til teknologien, da de ikke mener, at det kan inddrages i alle læringssituationer (Hansen & Rosenlund, 2018).

I aktivitet 1 havde praktikerne svært ved at adskille deres refleksioner som før, under og efter, hvilket jeg havde lagt op til i beskrivelsen (bilag 22). Deres svar bar tydeligt præg af, at der var mange praktiske spørgsmål, som de var usikre på i forhold til, hvordan det rent teknisk fungerer. Derudover havde flere af dem fokus på, hvilke forudsætninger det krævede af dem som underviser at bruge VR i undervisningen. Dette talte vi om i plenum, hvor de fortalte, at deres værste frygt var at se dumme ud foran deres elever, hvis der var noget der skulle gå galt (bilag 21, videokort 10).

Efter at have præsenteret dem for del 2 af læringskonceptet var der enighed om at sådan en guide, ville være fordelagtigt at modtage som underviser, men at det var tidskrævende for udvikleren at udfylde. Grundet underviseres generelle minimale forberedelsestid ville sådan et element, ifølge dem, ikke blive prioriteret (bilag 21, videokort 12). MR pointerede at hun syntes, det var en god idé at udvikleren skulle lave et flowchart og storyboard, da det har hjulpet hende tidligere, både som udvikler og som underviser (bilag 21, videokort 13). Praktikerne var enige om at modellens forslag (figur 7) ikke ville være en hjælp for dem, da de på nuværende tidspunkt ikke var i stand til at reflektere over egne forslag til guidens indhold. Modellen vil derfor i højere grad blive set som værende en tjekliste, hvilket ikke vil være motiverende (bilag 21, videokort 29).

I aktivitet 2 havde MR og KK en dialog om, at det var vigtigt at man som udvikler gjorde sig overvejelser om, hvad VR kunne, som var anderledes end det, man plejede at gøre. De talte ligeledes om, at man skal have en viden om, hvor VR har sine begrænsninger, så man inddrager teknologien på den rigtige måde. Denne form for viden er en del af Mishra og Koehlers domæne *teknologisk viden* (Mishra & Koehler, 2006). MR fortalte, at da det er relativt tidskrævende at udvikle et VR-forløb, skal man sikre sig, at slutproduktet skaber værdi for eleverne. Dette gør man, ifølge hende, blandt andet ved at reflektere over, hvilke teorier eller emner, der er egnede i VR samt ved at have fokus på, hvad VR-forløbet kan bidrage med, og hvem materialet henvender sig til (bilag 21, videokort 16-19).

MKL og KS talte om, at de fandt det væsentligt, at man som udvikler gjorde sig overvejelser om, hvordan man ville koble undervisning og opgaver sammen i VR-brillen. De var derudover enige om, at en overvejelse vedrørende, hvad formålet er med at anvende VR som læringsressource, er en af de vigtigste. De talte ligeledes om, at introduktionen og efterbehandlingen er vigtigt at have gjort sig didaktiske overvejelser om, da de to elementer kan påvirke elevens læringsudbytte. De var også enige med den anden gruppe omkring, at man skal tænke over, hvem målgruppen er, og hvordan indholdet ville skabe værdi for dem. De var også enige om, at man som udvikler skal gøre sig overvejelser vedrørende, hvordan VR-aktiviteten adskiller sig fra det, som man normalt ville gøre (bilag 21, videokort 20-26).

Efter at have præsenteret praktikerne for læringskonceptets del 1 var det tydeligt, at de var meget overvældet, og syntes det var uoverskueligt. Vi talte først om mine bagvedliggende tanker om modellen. Praktikerne var enige i, at da de som hovedforløbsundervisere ikke var vant til at arbejde med didaktik på denne måde, så var modellen og dets indhold for komplekst. KS fortalte, at han

ikke følte at han på nuværende tidspunkt havde kompetencerne til at vurdere, hvilke didaktiske overvejelser, der var mest relevante for ham. Fra hans perspektiv fandt han det rigeligt, hvis modellen kun vedkørte elementerne i undervisningsdesignområdet (bilag 21, videokort 29-30). Praktikerne kommenterede ligeledes opdelingen med de fire domæner, hvilket de ikke fandt væsentligt, da de syntes, de alle sammen overlappede hinanden (bilag 21, videokort 31). Især KS og KK gav udtryk for, at de havde svært ved at give feedback på læringskonceptet, da de manglede den grundlæggende forståelse for, hvordan et VR-forløb udvikles. De fortalte at de i højere grad havde brug for noget konkret, der matchede deres kompetencemæssige niveau, så de kunne få en god oplevelse med at udvikle et VR-forløb. Der var en enighed blandt praktikerne om, at de ikke fandt det væsentligt, hvorvidt der var 5 eller 10 didaktiske overvejelser, men at de skulle være simple, lette at forstå og meget præcise. Derudover efterspurgte de, at der skulle udvikles ét materiale, der både skulle være selvforklarende og skrivevenligt, da de også vil kunne skrive deres overvejelser direkte i materialet. I forhold til materialets visuelle udformning, havde de ikke en præference ud over at det skulle være intuitivt og enkelt (bilag 21, videokort 33–37).

De fire deltagere gjorde det tydeligt for mig, at hovedforløbsundervisere er praktikere, der helst vil stå og undervise, og ikke bliver motiveret af, at blive bedt om at bruge en masse tid på forberedelsesdelen. Derudover bliver de skræmt af at skulle læse- og producere store mængder af tekst. For at kunne få dem til at bruge prototypen, var næste skridt i udviklingsprocessen at konkretisere læringskonceptet til et egentligt læringsdesign. Det skulle indeholde en fast ramme for, hvilke didaktiske overvejelser de vil skulle gøre sig. Læringsdesignet måtte ikke være teksttungt, da praktikerne præciserede, at det ville påvirke deres motivation for at udfylde det (bilag 21, videokort 38-39).

Udfordringen består i, at der er ganske få af de merkantile undervisere, der har profilen *den trænedede underviser* med hensyn til VR som læringsteknologi. Størstedelen af dem har enten profilen *den usikre*, *den kritiske* eller *den forvirrede* (Hansen & Rosenlund, 2018). I forhold til MKL's udtalelse om at hun ikke tror på, at det er alle undervisere, der skal lære at bruge VR som et læringsredskab, er det min vurdering, at man i starten skal fokusere på at støtte kompetenceudviklingen hos undervisere med profilen *den usikre*. Dette skyldes at de er nysgerrige omkring VR-teknologien som læringsredskab, og gerne vil blive klogere. Der ligger en større opgave i at få overbevist *den kritiske* og *den forvirrede* underviser om, at VR er et godt læringsredskab, da de er af den modsatte overbevisning (bilag 12, punkt 9; Hansen & Rosenlund, 2018).

### 6.1.2 Læringsdesignet

Efter at have identificeret ovenstående findings fra workshoppen havde jeg, som tidligere nævnt, behov for at samle praktikerne til endnu en workshop for at færdiggøre læringsdesignet. Da dette ikke var muligt, prioriterede jeg at spørge KK om hjælp, da hun var den eneste af praktikerne, der havde profilen *den usikre underviser* (Hansen & Rosenlund, 2018). Jeg så det som væsentligt at have en underviser med denne profil med i udviklingsprocessen, da jeg har vurderet, med afsæt i ovenstående analyse, at det er denne type af undervisere, der i højest grad vil komme til at bruge læringsdesignet.

Inden min udviklingssamtale med KK havde jeg gjort mig tanker om, hvordan læringsdesignets visuelle udtryk kunne se ud. Ligesom Hiim og HIPPES didaktiske relationsmodel (Hiim & Hippe, 2007), så jeg også gerne at læringsdesignets didaktiske overvejelser skulle linkes til hinanden, så det vil være tydeligt for udvikleren, at de alle hænger sammen. Jeg havde forud for samtalen tegnet en skitse med et forslag til læringsdesignets visuelle udtryk, hvilket jeg viste til KK, som det første på udviklingssamtalen (bilag 25). KK var meget begejstret for ideen:

*”Jeg synes det er godt, hvis den er cirkulær, for så virker det ikke så checkliste-agtigt, men man kan lidt bedre tage dem i den rækkefølge, som man synes giver bedst mening for en – plus stregerne imellem gør også bare, at man kan se forbindelsen mellem alle elementerne”* (bilag 26, videokort 3).

Da læringsdesignets didaktiske overvejelser både skulle trække paralleller tilbage til læringskonceptets domænespecifikke teorier og tage hensyn til mine findings fra workshoppen, havde jeg forud for udviklingssamtalen med KK forberedt nogle designprincipper, som vores udviklingssamtale skulle tage udgangspunkt i. KK skulle hjælpe mig med at kvalificere og validere designprincipperne og gøre dem til færdige didaktiske overvejelser.

Den første overvejelse vedrørte *målgruppen* for VR-forløbet, som både omhandler, hvilken uddannelse de går på, og hvilket fag VR-forløbet henvender sig til. Denne overvejelse indgik også i



Figur 9: Billede fra udviklingssamtale med KK

læringskonceptets didaktiske ramme som metatekst. KK var enig i denne overvejelse, og havde ikke yderligere kommentarer til mit forslag af formulering (bilag 26, videokort 6).

Den anden overvejelse tog afsæt i kategorien *mål* i læringskonceptet. KK fortalte, at der var forskel på grundforløbet og hovedforløbet i forhold til, om de brugte målpinde eller læringsmål, så derfor skulle begge betegnelser indgå i formuleringen (bilag 26, videokort 7).

Den tredje didaktiske overvejelse omhandlede, hvad formålet er med at anvende VR, der henviser til kategorien *formål med VR* i læringskonceptet. For at udvikleren kan få løftet sin teknologisk-pædagogisk-indholdsviden, er dette en vigtig didaktisk overvejelse (Mishra & Koehler, 2006). Da erhvervsskolernes undervisning skal være så praksisrelateret som muligt, antager jeg at udvikleren i sine overvejelser vedrørende, hvad formålet er med at inddrage VR-teknologien i undervisningen, automatisk reflekterer over, hvordan VR kan støtte skabelsen af transfer ved eksempelvis at bruge simulering som strategi (Dohn, Markauskaite, & Hachmann, 2020). Formål er ligeledes et tema, der er gået igen under skabelsen af empiri, både i mine interviews og i workshoppens aktiviteter (jf. afsnit 5.1.2.4; afsnit 6.1.1). KK ville gerne have, at formuleringen blev tydeligere i forhold til, at overvejselen var i relation til det konkrete VR-forløb og ikke en generel overvejelse om, hvad formålet er med VR i undervisningen. Dette mente hun godt kunne misforstås (bilag 26, videokort 8).

Den fjerde overvejelse tog afsæt i læringskonceptets kategori om *indhold*. KK syntes formuleringen om ”indhold” var meget bred. Hun foreslog, at vi skiftede det ud med ordet ”emne”, da hun mente, det var en betegnelse, som undervisere fandt mere konkret. Derudover kunne det omfavne både generelle emner og mere specifikke teorier (bilag 26, videokort 9).

Mit femte forslag til en didaktisk overvejelse var udsprunget fra læringskonceptets kategori om *organiseringen af VR-aktiviteten*. KK’s forståelse af overvejselen indeholdt nogle konkrete overvejselser om, hvordan underviseren skal indlede til det teoretiske og det praktiske, hvordan arbejdsformen skal være, samt hvordan der skal samles op (bilag 26, videokort 10 og videokort 14-16).

Jeg havde på forhånd udformet forslag til overvejselser, der vedrørte, hvad der skulle ske forud for VR-aktiviteten og hvordan der skulle følges op på den. I forhold til den didaktiske overvejelse om det indledende aspekt, er det udvalgt på baggrund af kategorien *forudgående viden* i læringskoncepter under erfaringsdomænet jf. afsnit 5.1.2.2. Som Mulders et al. (2020) pointerer, anvendes VR mest effektivt i læringssammenhænge, hvis VR-indholdet bygger ovenpå eksisterende

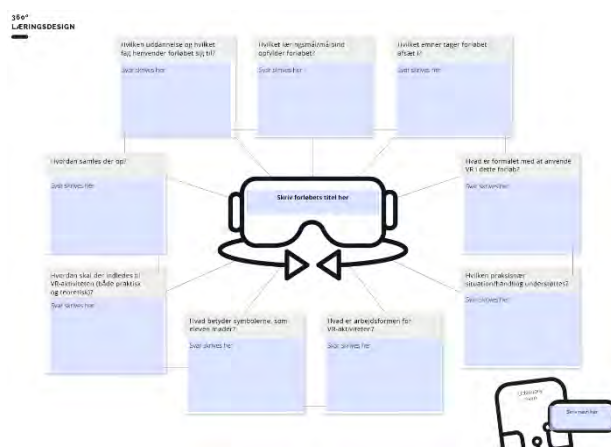
viden hos eleverne. I forhold til den didaktiske overvejelse angående opsamling, refererer det til projektets pragmatiske læringssyn, da den såkaldte passive erfaring, ifølge Dewey, er et vigtigt element for at man opnår selve erfaringen, da man reflekterer over den aktive handling (Dewey, 2005). KK var enig i, at disse to didaktiske overvejelser skulle udgøre hver sin didaktiske overvejelse. Derudover skulle der i overvejslen om, hvordan der indledes til VR-aktiviteten stå ”både det teoretiske og praktiske” i parentes, da hun syntes det omhandlede begge områder (bilag 26, videokort 15). Dette relaterer sig også til kategorien *elevens forudsætninger og muligheder* i læringskonceptet jf. afsnit 5.1.2.4. Desuden stemmer Aarkrogs undersøgelsesresultater overens med KK’s argument om, at indledningen til VR-aktiviteten i lige så høj grad handler om, at eleverne får en god introduktion til, hvad der møder dem, da det har en indflydelse på, hvordan deres læringsoplevelse bliver (jf. afsnit 5.1.2.4; Aarkrog, 2022). Under organisering af VR-aktiviteten argumenterede KK for, at vi kunne gøre overvejslen mere konkret ved at omformulere det til, ”hvad er arbejdsformen for VR-aktiviteten”. Ifølge hende ville betegnelsen ”arbejdsform” være en, som underviserne bedre ville forstå, da det er en del af læreplanerne. Overvejslen handler om, hvordan der skal arbejdes med VR-aktiviteten og selve opgaven (bilag 26, videokort 16). Dette hører ligeledes under elementet om læreprocessen, da der reflekteres over, hvordan læringen skal foregå herunder elevernes roller i praksisfællesskabet (Hiim & Hippe, 2007; Lave & Wenger, 2003).

Da KK og jeg i ovenstående fik defineret tre konkrete didaktiske overvejelser, vil denne passage gå videre til det ottende. På workshoppen var en af mine findings, at praktikerne var bekymret for at se dumme ud foran deres elever, hvis der var noget de ikke kunne finde ud af eller svare på (jf. afsnit 6.1.1). Grundet kravet om at læringsdesignet også skal fungere som en guide, vurderede jeg, at det var nødvendigt med en didaktisk overvejelse, der omhandlede symbolafklaring af de hotspots, som eleven vil møde i VR-filmen. Denne overvejelse fremgår også under kategorien *tekniske muligheder* i læringskonceptet jf. afsnit 5.1.2.4. KK var enig i, at det ville være en stor hjælp for hende som underviser, hvis hun forstod, hvilke handlemuligheder eleven havde forud for undervisningen. Hun påpegede dog, at hotspots ikke var et ord, som undervisere nødvendigvis ville forstå og foreslog i stedet, at vi kaldte det for symboler (bilag 26, videokort 17).

Den niende didaktiske overvejelse har taget udgangspunkt i læringskonceptets domæne om læringstransfer. Ifølge MR arbejder hovedforløbsunderviserne meget med aktiviteter, der har fokus på transfer, også selvom ikke alle nødvendigvis kender til begrebet (bilag 11, punkt 6). Det er vigtigt, at VR-forløbet bidrager til, at eleven kan overføre det, de lærer ud til virkelige situationer

(Aarkrog, 2010). En vigtig didaktisk overvejelse at gøre sig i den forbindelse er, hvilken praksisnær situation/handling forløbet understøtter. Jeg er bevidst om, at denne ene didaktiske overvejelse ikke er ens betydning med, at eleven opnår transfer, men skal mere forstås som en grundlæggende overvejelse. KK var enig i både overvejjelsens relevans og formuleringen (bilag 26, videokort 11).

Grundet projektets pragmatiske ståsted foreslog jeg en tiende didaktisk overvejelse angående, hvilken konkret erfaring, eleven vil opnå gennem forløbet. Dette refererer ligeledes tilbage til læringskonceptets kategori *konkret erfaring*, der tager afsæt i Deweys læringsforståelse om, at læringen er situeret, hvor erfaring og læring skal forstås som det samme (Dewey, 2005). Da undervisningsindholdet på de merkantile erhvervsskoler skal relatere sig til praksis, syntes KK, at overvejjelsen blev besvaret, da man skulle finde et læringsmål/ en målpind, der henviser til, hvad eleven skal få ud af VR-forløbet. Derudover syntes hun, at det også mindede om, hvilken praksisnær situation forløbet understøttede, da det, for hende, lød ligesom erfaring (bilag 26, videokort 12-13). Denne didaktiske overvejelse om den konkrete erfaring blev derfor kasseret, så læringsdesignet endte ud med i alt ni didaktiske overvejjelser. Den færdige prototype på læringsdesignet er vist i figur 10, og er vedlagt i en større udgave i bilag 27.



Figur 10: Prototype af læringsdesign inden intervention

Dette speciales undersøgelse startede ud med den pragmatiske ontologisk forståelse om, at situationen var ubestemt, grundet Viden om data ikke vidste, hvordan man bedst muligt kunne udvikle et design, som både kunne støtte underviseres kompetenceudvikling og øge muligheden for, at eleven ville opleve overførelsen af viden og færdigheder på tværs af situationer lettere. Jeg har gjort brug af Deweys inquiry-koncept, da jeg gennem DBR-tilgangen sammen med praktikere, har undersøgt og kommet med forslag til, hvordan vi har kunne definere og løse Viden om datas problem samt gøre situationen bestemt igen. I participatory design er brugerne med til at bestemme, hvad der hører med til det problem, som de er med til at løse (Muller & Druin, 2002). Det læringskoncept jeg havde tiltænkt, som værende et forslag til at løse problemet, viste sig ikke at være det praktikerne ønskede. De ville i højere grad have et konkret læringsdesign. Da jeg har fulgt pragmatismens erkendelsesteori om, at sandheden er det, som praksis gør, måtte jeg tilpasse prototypen efter praktikernes krav og ønsker. Praktikerne bidrog dermed med noget, som jeg ikke

selv havde taget højde for i løsningen af problemet, hvilket bekræfter pragmatismens forståelse om, at det ikke er givet på forhånd, hvordan situationen gøres bestemt jf. afsnit 3.1.1.

#### 6.1.2.1 *Kompetenceudvikling*

Læringskonceptet fra analysetema 1 var udviklet med henblik på at alle undervisere, uanset niveau, ville kunne anvende det, hvilket skulle resultere i flere forskellige læringsdesigns. Da læringskonceptet kunne anvendes på et generelt plan, henvendte det sig derfor til en bred målgruppe. Da praktikerne ikke ønskede et læringskoncept, men et læringsdesign er dette blevet udviklet specifikt til mit DBR-projekts praktikere. Udviklingen har været med en særlig hensyntagen til undervisere, der ikke har erfaring med at udvikle VR-forløb, men som har en positiv indstilling overfor teknologien i undervisningssammenhænge. Ifølge det andet niveau i Hansen og Rosenlunds gengivelse af Dales teori om lærefærdigheder vil læringsdesignet, fra et teoretisk perspektiv, løfte udviklerens handlingsorienterede færdigheder, da man skal kunne lave en undervisningsplan og være i stand til at overføre indholdet til en konkret undervisning (Hansen & Rosenlund, 2018). Praktikerne ønskede på workshoppen, at læringsdesignet også skulle kunne fungere, som en guide for undervisere, der gerne ville gøre brug af VR-forløbet efterfølgende jf. afsnit 6.1.1. Ifølge Dale kan et læringsdesign godt bruges til dette formål, da alle udviklerens overvejelser er videreformidlet gennem læringsdesignet. Det sætter dog store krav til læringsdesignet, da det skal kunne forudse, hvilke didaktiske overvejelser, der både er relevante for udvikleren, men også for andre undervisere.

Læringsdesignet er også udformet med henblik på at støtte udviklerens tilegnelse af viden, baseret på erfaringer, da de didaktiske overvejelser skal kunne hjælpe udvikleren med at overveje, hvorfor VR-teknologien er relevant i forhold til undervisningens indhold, og hvordan det bidrager med at formidle viden til eleverne. Derudover er formålet med læringsdesignet at udvikle undervisere med profilen *den usikre* til at blive *den trænede*. De skal blive trygge i at gøre brug af VR-teknologien i deres undervisning og forstå, hvordan det kan bruges som et læringsredskab (Hansen & Rosenlund, 2018).

## 6.2 Delkonklusion

Det havde været mest optimalt, hvis alle DBR-projektets praktikere havde prøvet både at være underviser og udvikler, så de havde en bedre forståelse for, hvorfor man skal gøre sig en række didaktiske overvejelser, der er særlig tilpasset VR som læringsredskab. Dette var dog ikke muligt, da der er få af underviserne, der har prøvet at udvikle et VR-forløb.



Praktikerne ønskede et konkret læringsdesign, som udelukkende skulle bestå af ét materiale. Et krav til læringsdesignet var, at det både skulle hjælpe udvikleren, i forhold til de mest relevante didaktiske overvejelser, men ligeledes andre undervisere, når de efterfølgende gerne vil gøre brug af VR-forløbet. Analysen har belyst, at det er nødvendigt at undervisere uden eksisterende erfaringer med VR, skal modtage en form for undervisning inden de udvikler et undervisningsforløb med VR. DBR-projektets praktikere så det ikke som en hjælp, men nærmere en belastning at de i læringskonceptet selv skulle udplukke, hvilke didaktiske overvejelser de ville lade sig inspirere af.

En af konsekvenserne ved at jeg, som ekspert, forbereder et udkast, som jeg efterfølgende præsenterer for mit DBR-projekts praktikere, er at de kan kassere udkastet og stille andre krav til konstruktionen af designet. Undersøgelsens analysetema 2 har i relation til dette bekræftet, hvor vigtigt det er, at man inddrager praktikere i designudviklingen, da de ikke lader sig påvirke af, hvad tidligere studier har påvist, men udelukkende fokuserer på, hvad der virker for dem i deres praksis. Man kan derved ligeledes konkludere, at der i dette tilfælde ikke har været en konsensus mellem, hvad forskningen i mit State of Art belyste og hvad der fungerede for dette DBR-projekts deltagere i praksis.

## Kapitel 7.0 - Analysetema 3: Intervention af prototype

Dette tredje og sidste analysetema har fokus på at afprøve læringsdesignet, hvor jeg sammen med MR udvikler et VR-undervisningsforløb til et hold detailelever. Efterfølgende mødes jeg med MR og KK til en evalueringssamtale, hvor vi i fællesskab evaluerer og redesigner læringsdesignet. Dette kaldes ligeledes for interventionsfasen, der er den tredje fase i innovationsmodellen af Christensen et al. (2012). Kapitlet indeholder afslutningsvis en delkonklusion.

### 7.1 Afprøvning

Afprøvning er interventionens første trin. Det ville have været fordelagtigt, hvis det var KK, der også skulle have afprøvet prototypen, da hun var med til at færdiggøre den. Derudover har hun, som tidligere nævnt, profilen den usikre underviser, hvilket læringsdesignet primært er henvendt til jf. afsnit 6.1.2. Dette var dog ikke muligt for hende. Jeg allierede mig derfor med MR, der gerne ville afprøve det. Da disse to praktikere er DBR-projektets primære deltagere, i forhold til udvikling og afprøvning, deltog de begge i interventionsfasens sidste dele vedrørende evaluering og redesign.

Afprøvningen startede ud med, at jeg viste MR optagelserne fra de to sammenhængende tøjbutikker i Kolding, Frk. Himmelblå og Kul & Koks (bilag 28, videokort 1). MR havde på forhånd fortalt, at hun gerne ville lave et VR-forløb om butiksindretning i tekstilbranchen, da det var et emne, hun har oplevet, kan være svært for elever at forstå udelukkende ved at modtage teoretisk undervisning. Ideelt set



Figur 11: Billede fra afprøvningssamtalen

skulle VR-filmen først være optaget efter udfyldningen af læringsdesignet, men da MR kun havde tid til ét møde, besluttede jeg at optage filmen på forhånd, så vi på mødet både kunne udfylde læringsdesignet og sætte opgaver ind i VR-filmen. Til afprøvningssamtalen fortalte MR, at hun havde tænkt at VR-forløbet skulle tage afsæt i en konkret teori kaldet for de 5 L'er og eksponeringsforme. Derudover havde hun fastsat VR-forløbet til, hovedsageligt, at henvende sig til detailelever med speciale i tekstil. Da disse overvejelser var en del af læringsdesignet, blev de indsat som det første (bilag 28, videokort 2-3; bilag 29). MR underviser tekstilhold på detailuddannelsen, hvilket gjorde at VR-forløbet skulle tage afsæt i en tøjbutik. Grundet at Viden om data i forvejen havde en kontakt til ejerne af de to sammenhængende butikker, og da de gerne ville deltage i projektet, blev MR og jeg enige om, at de skulle danne rammen for VR-filmen. Derudover havde MR været nede i de to butikker, fysisk, så hun forud for vores afprøvningssamtale kunne planlægge, hvilke opgaver hun gerne ville have integreret, som en del af VR-aktiviteten.

Da afprøvningen har sit fokus på, hvordan prototypen fungerer i praksis, herunder hvordan en praktiker forstår de didaktiske overvejelser, var jeg meget bevidst om ikke at blande mig i, hvordan MR udfyldte læringsdesignet. Min opgave var at nedskrive det, som MR sagde og komme med inputs til, hvordan man, teknisk, kunne implementere opgaver i VR-filmen.

Som nævnt havde MR forud for vores afprøvningssamtale planlagt, hvad VR-forløbet skulle indeholde og hvordan VR-aktiviteten skulle foregå. Vi fulgte ikke læringsdesignet i en kronologisk rækkefølge, men sprang frem og tilbage. Dette var også intentionen bag at lave læringsdesignet cirkulært jf. afsnit 6.1.2.

MR havde på forhånd været inde og finde målpinde, som vi skrev direkte ind i læringsdesignets didaktiske overvejelse angående hvilke(t) læringsmål/målpind forløbet opfylder (bilag 28, videokort 4; bilag 29). Den næste didaktiske overvejelse vi talte om, var vedrørende formålet med at anvende

VR i det konkrete undervisningsforløb. MR argumenterede for, at VR kunne være et godt læringsredskab under emnet butiksyndretning, da det, ifølge hende, er et meget sanseligt emne, hvor VR kan være med til at skabe en større kobling mellem teori og praksis. Derved argumenterede hun for, at undervisningen vil kunne blive mere praksisorienteret og skabe mulighed for at eleven ville opleve en øget transfer (bilag 28, videokort 5; bilag 29).

Den næste didaktiske overvejelse vi talte om tog afsæt i, hvilken praksisnær situation VR-forløbet understøttede. MR fortalte, at VR-brillen hjalp med at bringe de to butikker ind i undervisningslokalet, så eleverne kunne afprøve deres viden om butiksyndretning samt træne deres færdigheder i en rigtig butik. MR argumenterede for, at hun forventede, at eleverne efterfølgende ville have lettere ved at bringe deres nye viden i spil, i deres virksomhedspraktik, fordi de havde haft en aktiv handlende erfaring (bilag 28, videokort 6; bilag 29). I forhold til den didaktiske overvejelse angående arbejdsformen for VR-forløbet fortalte MR, at hun havde taget udgangspunkt i at det skulle være en vekselvirkning mellem lærestyret oplæg, hvor hun skulle introducere til opgaverne samt gruppeopgaver og diskussioner på klassen. Grupperne skulle fordeles på baggrund af elevernes forudsætninger, både teknisk og fagligt (bilag 28, videokort 7; bilag 29). MR gik derefter videre til overvejelsen om, hvordan der skulle indledes til VR-aktiviteten. Her fortalte hun igen, at underviseren indledningsvis skulle holde et oplæg om teorien bag emnet, hvor eleverne derefter skulle have VR-brillerne på. MR forholdt sig derved ikke til, hvordan eleverne praktisk skulle introduceres til VR-teknologien (bilag 28, videokort 8; bilag 29).

MR havde på forhånd planlagt, at VR-aktiviteten skulle bestå af to delopgaver. Efter den enkelte delopgave var det underviserens ansvar at samle op på elevernes oplevelse og svar i plenum, hvor eleverne også ville få mulighed for at få svar på eventuelle tvivlsspørgsmål. Dette er derfor skrevet ind i læringsdesignets didaktiske overvejelse om, hvordan der skal samles op (bilag 28, videokort 9; bilag 29).

Den sidste didaktiske overvejelse MR manglede at udfylde, var i forhold til, hvilke symboler, eleven ville møde i handlingen. Før vi kunne udfylde denne, skulle vi først have styr på VR-aktivitetens indhold af opgaver. MR havde forud for vores afprøvningsamtale udarbejdet et dokument, hvor hun havde delt VR-forløbet op i før, under og efter VR-aktiviteten. Derudover indeholdt dokumentet en beskrivelse af de to delopgaver også kaldet for en lærervejledning (bilag 30). I opgave 1 havde MR planlagt at eleverne, i grupper, skulle gå på opdagelse i de to butikker og finde eksempler på, hvordan der var gjort brug af de 5 L'er. Eleverne skulle i gruppen blive enige og nedskrive deres svar analogt, så de efterfølgende vil kunne dele deres svar med resten af klassen. I opgave 2 skulle eleverne, i de samme grupper, finde frem til seks opgaver fordelt rundt i de to butikker. Opgaverne i del 2 har taget afsæt i *layout*, der er en af de 5 L'er, hvor eleverne skal definere, hvilke eksponeringsformer, der er blevet anvendt (bilag 30). Da eleverne, fysisk, ikke kan bevæge sig rundt i butikkerne, skal de bruge øjeninteraktion, som deres arme og ben. Vi valgte derfor at indsætte pile, som eleven vil kunne vælge for at bevæge sig rundt i butikkerne (figur 12; bilag 31, 00:00:07). Da eleverne i opgave 1 ikke skal kunne se opgaverne i opgave 2, vil de derfor kun komme frem, hvis man vælger at holde øjnene på pergamentikonet (figur 13; bilag 31, 00:00:49). MR ville gerne have, at eleven skal kunne vælge mellem alle syv eksponeringsformer, der eksemplificeres ved figur 14. Når eleven har valgt en eksponeringsform, kan man komme tilbage til spørgsmålet ved at vælge den runde pil, der fungerer som en returknop. På den måde vil eleven kunne vælge en af de andre eksponeringsformer. Ved hvert svar ville MR gerne have, at der skulle



Figur 12: Skærmbillede fra VR-film



Figur 13: Skærmbillede fra VR-film - opgavesymbol

dukke en tekst op, der meldte tilbage om svaret var rigtigt eller forkert samt en begrundelse (bilag 28, videokort 10; bilag 31, 00:01:00-00:01:16). Den viden eleven vil opnå gennem disse udsagn, er deklarativ viden, da begrundelserne er deskriptive (Dohn et al., 2020).

Symbolerne; pile, pergament og returknop blev derfor defineret i læringsdesignets didaktiske overvejelse om symbolafklaring (bilag 29). Bilag 31 indeholder en skærmoptagelse, hvor jeg har udvalgt en sekvens, der demonstrerer, hvordan opgaverne bliver vist inde i VR-brillen. Sekvensen viser desuden, hvad der sker, når man vælger de forskellige symboler.

Da VR-filmen er en identisk 360 graders videooptagelse af Frk. Himmelblå og Kul & Koks, er der en stor lighed mellem indlæringsituationen og anvendelsessituationen. Dette gør at VR-forløbet arbejder med at skabe nær transfer hos eleverne (Aarkrog, 2010).



Figur 14: Skærbillede fra VR-film – opgave

Ud over at opnå deklarativ viden vil eleven også opnå en proceduremæssig viden, da eleven lærer, hvordan de 5 L'er og eksponeringsformerne identificeres ved at udføre aktive handlinger. Når eleven kommer til de sidste delopgaver i opgave 2, er hensigten, at de skal være i stand til at anvende deres erfaringsmæssige og kontekstuelle viden, og overføre det de har lært fra de første opgaver. Specielt opgave 2 følger den behavioristiske tilgang, da opgaven har fokus på den deklarativ og proceduremæssige viden ved at træne eleverne til at vælge konkrete eksponeringsformer. Opgave 2 gør derved brug af strategien *kobling af uddannelses- og ikke-uddannelses kontekster*, hvor opgaven skal skabe transfer ved at bruge VR-brillen til at bygge bro mellem teori og praksis. Opgave 1 gør i højere grad brug af den situeret kognitive tilgang til at skabe transfer gennem VR-brillerne. Eleven skal bruge sin proceduremæssige, erfaringsmæssige og kontekstuelle viden til at finde frem til gode eksempler på, hvordan de to butikker gør brug af de 5 L'er. Opgave 1 anvender på den baggrund strategien *simulering af en ikke-uddannelsesmæssig kontekst inden for en uddannelsesmæssig kontekst*, hvor fokus ikke kun er på færdighedstræning, men i højere grad elevens interaktion i VR-aktiviteten. MR bruger VR-aktiviteten som et epistemisk spil, da hun mener at oplevelsen vil hjælpe eleverne til, hvordan de skal handle i lignende situationer, når de kommer tilbage til deres virksomhedspraktik.



Da MR har valgt, at VR-forløbet både skal indeholde analoge og virtuelle elementer, er der tale om en delvis simulering, hvor VR-teknologien supplerer det fysiske undervisningslokale (Dohn et al., 2020).

Elevens læring er situeret, da læringen er betinget af VR-aktivitetens krav og muligheder samt af praksisfællesskabet i den gruppe, de bliver delt ud i. I gruppen skal eleverne på lige fod deltage i opgaverne. Sammen skal de så prøve at forhandle sig frem til en fælles forståelse for, hvordan gruppen vil svare på VR-aktivitetens opgaver. Klassen er ligeledes et praksisfællesskab, hvor underviseren skal samle op på alle gruppernes svar og facilitere en samlet diskussion, hvor grupperne skal argumentere for, hvorfor de har svaret som de har (Lave & Wenger, 2003). Eleverne gør sig en aktiv erfaring, når de forsøger at besvare opgaverne i VR-aktiviteten. Både feedbacken i opgave 2, inden i VR-brillen, og feedbacken og diskussionen i plenum, skal være med til at få eleverne til at reflektere over, hvorfor man har svaret som man har, og hvorfor man har svaret rigtigt eller forkert. På den måde har MR skabt en forbindelse mellem handling og refleksion, der, ifølge Dewey, hænger sammen med dannelsen af erfaring (Aarkrog, 2018; Dewey, 2005).

## 7.2 Evaluering og redesign

Efter at læringsdesignet var blevet afprøvet, mødtes jeg med MR og KK til en evalueringssamtale. Samtalen var mit sidste møde med de to praktikere, hvorfor vi både evaluerede læringsdesignet og redesignede det, hvilket, som tidligere nævnt, er de to andre trin i interventionsfasen.

Da jeg efter min afprøvningssamtale med MR skulle justere de sidste rettelser til, og KK heller ikke havde set VR-filmens endelige resultat, startede jeg ud med at vise dem en skærmoptagelse, hvor de kunne opleve filmen (bilag 32, videokort 1). Efterfølgende bad jeg KK om at læse MR's udfyldte læringsdesign igennem, så vi kunne evaluere på, hvorvidt MR havde forstået de didaktiske overvejelser efter hensigten (bilag 32, videokort 2).

KK og jeg var enige i, at der manglede noget ved den didaktiske overvejelse vedrørende, hvordan der praktisk og teoretisk skulle indledes til VR-aktiviteten. MR havde skrevet "*Aktiviteten skal indledes med et oplæg fra underviseren omkring teorien bag emnet, hvorefter eleverne skal ud og afprøve via VR-brillen*" (bilag 29; bilag 32,



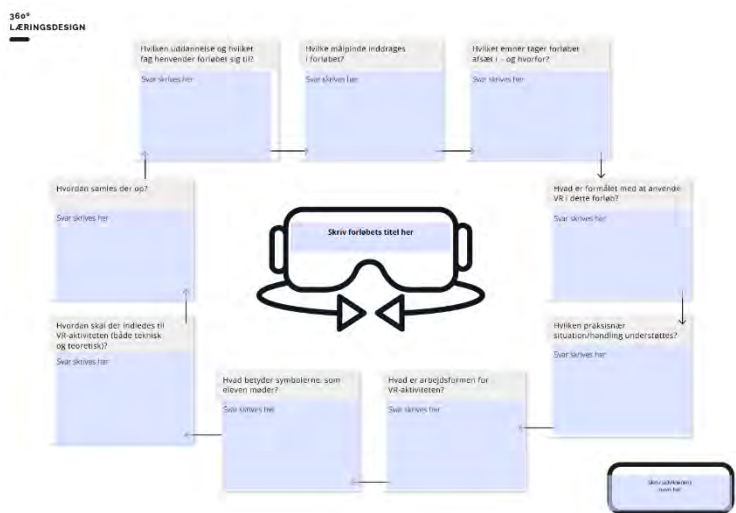
Figur 15: billede fra evalueringssamtale

videokort 4). KK fortalte, hvad der var tiltænkt med overvejelsen i forhold til, at der også skulle være en introduktion til selve VR-teknologien, herunder VR-brillen og hvordan den fungerer. MR fortalte, at det ikke var det hun havde forstået ved ordet ”praktisk”. Hun foreslog at vi skiftede ordet ud med ”teknisk”, da det ville give mere mening for hende. Hun var enig i, at det var en lige så vigtig del af indledningen, at eleverne modtog en fælles introduktion til VR-brillerne (bilag 32, videokort 5-6). KK spurgte MR om hun syntes det gav mening, at overvejerne var visualiseret i en cirkulær form. MR fortalte, at hun oplevede, at det var rart, at det ikke var opstillet som en tjekliste, men derimod gjorde, at hun kunne besvare overvejelserne i den rækkefølge, som var mest logisk for hende (bilag 32; videokort 7). Da mit DBR-projekt har et pragmatisk læringssyn, og begreber som *handling* og *erfaring* er centrale i dets ontologiske forståelse, ville jeg til evalueringssamtalen gerne sætte fokus på det område. Som det blev nævnt i afsnit 6.1.2, vurderede KK at den didaktiske overvejelse angående, hvilken erfaring eleven ville få ud af forløbet, var unødvendig, da det ville blive besvaret i overvejelsen om målpind/læringsmål. Jeg spurgte derfor MR hvad hendes perspektiv på dette var. MR gav ikke KK ret i at læringsmål og erfaring kunne forstås ens, da hendes argument var at et læringsmål udspringer af en målpind, der siger noget om, hvad eleven forventes at have lært, når undervisningsforløbet er gennemført. Erfaring handlede, ifølge hende, i højere grad om brugen af det lærte (bilag 32, videokort 10-11). MR syntes vi skulle fjerne ordet ”læringsmål”, da målpind og læringsmål var to forskellige ting, hvilket, ifølge hende, kan skabe forvirring. MR og KK var enige i, at det var vigtigt, at målpinde var en del af læringsdesignet, da man som underviser kun gør brug af undervisningsmateriale, der indeholder målpinde. KK nævnte, at man som udvikler/underviser aldrig kan afdække en hel målpind, hvilket gjorde, at den didaktiske overvejelse skulle omformuleres, så den kom til at lyde ”hvilke(n) målpind inddrages i forløbet”. MR og KK blev enige om at det bedre signalerede, at udvikleren var bevidst om, at man kun berørte dele af en målpind (bilag 32, videokort 16-18). Jeg stillede i forlængelse af dette et åbent spørgsmål om, hvordan vi kunne formulere en didaktisk overvejelse, der fik udvikleren til at reflektere over, hvad eleven helt konkret ville lære, som de ville kunne gå ud og praktisere efterfølgende. KK foreslog at vi kunne kigge nærmere på overvejelsen om ”hvilket emne tager forløbet afsæt i”, da man godt kunne tilføje et didaktisk ”hvorfor”. På den måde kunne det uddybes med, hvorfor eleven skal lære om emnet, hvilket ifølge dem, var lig med den konkrete læring og erfaring eleven vil få ud af VR-forløbet. MR fandt det som værende et godt forslag, da hun fortalte, at hun ville have uddybet sit svar med ”fordi eleven skal lære, hvordan man identificerer de 5 L’er i en butik og hvordan man indretter en butik med de 7 eksponeringsforme”. MR og KK talte om, at det måtte

være det samme som læringsmålet (bilag 32, videokort 21-22). Da MR og KK ikke havde yderligere kommentarer til ændringer i læringsdesignets didaktiske overvejelser, gik vi over til at tale om evalueringskriterierne. Redesignet af prototypen af læringsdesignet illustreres i figur 16 og er vedlagt i en større version i bilag 33.

Til dialogen om evalueringskriterierne havde jeg udarbejdet en interviewguide, der er vedlagt som bilag 9.

I forhold til det første evalueringskriterie, der omhandlede, hvorvidt læringsdesignet var gennemførligt i en hverdagspraksis, var MR og KK enige i, at det ville kræve at undervisere modtog en introduktion på en form for workshop. ”Man vil bruge det, hvis man bliver introduceret til,



Figur 16: Redesign af prototype på læringsdesign

hvordan og hvorfor man skal bruge det” (bilag 32, videokort 26). Der blev desuden talt om, at det også var vigtigt, at der medfulgte en lærervejledning, som den MR havde udfyldt i forbindelse med udviklingen af vores VR-forløb (bilag 29). Jeg stillede et undringsspørgsmål vedrørende at guiden til andre undervisere, var en del af læringskonceptet, som jeg præsenterede dem for på workshoppen. Der lød deres feedback, at der kun skulle være ét materiale. MR pointerede at man som underviser automatisk ville udarbejde en lærervejledning, og det derfor ikke burde være nødvendigt at gentænke formatet. Ifølge MR og KK burde det være nok, hvis der på introduktionsworkshoppen blev fortalt, at der også skulle udarbejdes en lærervejledning, da det er noget som de alle kender til (bilag 32, videokort 29-31).

Det næste evalueringskriterie omhandlede, hvorvidt MR og KK fandt læringsdesignet og dets indhold relevant for dem at bruge. MR og KK talte om, at fordi VR-teknologien var et nyt område for størstedelen af de merkantile hovedforløbsundervisere, vil læringsdesignet være rigtig relevant og anvendeligt for dem. Mange undervisere planlægger deres undervisning, som de altid har gjort, men grundet inddragelsen af en ny læringsteknologi, vil de ikke på samme måde kunne gøre brug af deres rutine. MR og KK talte ligeledes om, at de syntes at læringsdesignet gav en god forståelse for, hvad man skal overveje, og hvordan man skal planlægge en undervisning, når man gerne vil



inddrage VR som læringsredskab. (bilag 32, videokort 32-33). Læringsdesignet kan derved uddanne underviserne til at blive det, som Hansen og Remvig (2016) kalder for *de reflekterede undervisere*. Disse er karakteriseret ved, at de både formår at reflektere *i* deres praksis samt *over* deres praksis. Når en underviser reflekterer i sin praksis, finder refleksionen sted, mens man handler, hvilket vil være i en undervisningssituation. Efter handlingen er man i stand til at reflektere over sin praksis, hvilket bidrager til at håndtere praksissituationer, hvor man som underviser føler sig usikker (Schön, 2001).

Jeg havde på forhånd nedskrevet de krav, som praktikerne på workshoppen, i analysetema 2, havde udtrykt i forhold til konstruktionen af læringsdesignet. På den måde kunne vi evaluere på kriteriet om, hvordan MR og KK vurderede, at læringsdesignet bevarede sin legitimitet i forhold til de opstillede krav. Kravene fremgår af bilag 9. Da et af kravene fra workshoppen var, at læringsdesignet ikke måtte tage for lang tid at udfylde, havde jeg koblet evalueringskriteriet vedrørende om læringsdesignet var effektivt i forhold til tid, sammen med førnævnte kriterie. Denne del var mest relevant for MR at komme med inputs til, da hun havde afprøvet det. MR beskrev, at hun syntes det var overskueligt, at der kun var ét materiale at forholde sig til, og at det var selvforklarende. KK, der har været med til at udvikle læringsdesignet, supplerede med at hun var nervøs for, at dets udtryk ville blive for uoverskueligt, men at hun var blevet tilfreds med, at det både var blevet simpelt samtidig med at det rent fagligt indeholdt relevant didaktiske overvejelser. De blev dog enige om, at de gerne ville have at overvejelserne, visuelt, skulle kædes sammen ved hjælp af pile i stedet for streger. Pilene skulle derudover være tydeligere, så man ikke var i tvivl om, at overvejelserne indgik i den samme cyklus. Derudover fandt de det ikke nødvendigt, at der gik streger fra den enkelte overvejelse ind til midten (bilag 32, videokort 37-38). MR fortalte, at hun heller ikke syntes, at der var for meget tekst i overskrifterne, og at det var smart, at man kunne skrive så meget, som man havde behov for, da tekstfelterne var interaktive og virkede lette at skrive i. Tidsmæssigt tog det ikke længere tid at udfylde end hun havde regnet med, men hun påpegede dog, at det ville være meget afhængigt af, hvor grundig man var i sin udfyldning (bilag 32, videokort 37).

Da det sidste evalueringskriterie ikke kun handlede om effektivitet i forhold til det tidsmæssige perspektiv, valgte jeg også at evaluere på, om MR og KK fandt læringsdesignet effektivt i relation til at støtte udviklingen af deres kompetencer. MR beskrev at hun, på trods af at have udviklet VR-forløb før, oplevede at hun blev præsenteret for nogle andre didaktiske overvejelser. Dette havde, efter hendes egen opfattelse, støttet hende i udviklingen af kompetencer, da hun ikke ville have

gjort sig disse overvejelser, eller tænkt over at de var vigtige, hvis hun selv skulle finde på nogle. Der blev desuden talt om, at læringsdesignet også vil kunne være med til at arbejde med undervisernes overbevisninger om, hvorfor det kan være relevant for dem at inddrage VR i deres undervisning. Dette skyldes at de både vil skulle reflektere over, hvad formålet er med at anvende VR i deres forløb, samt hvilken praksisnær situation/handling deres forløb understøtter. KK fortalte, at hun bare ved at have set det udfyldte læringsdesign og MR's lærervejledning, følte at hun allerede havde fået udviklet sine kompetencer i forhold til, hvordan man kan gribe det an, og hvordan VR kan implementeres i et undervisningsforløb. Endnu engang kom de ind på at oplæringen af brugen af læringsdesignet, ville være mest effektivt, hvis det indgik som en del af en workshop, hvor det blev sat i relation til, hvorfor og hvordan det skal bruges (bilag 32, videokort 35-36).

I afsnit 6.1.2.1 argumenterede jeg for, at læringsdesignet potentielt vil kunne løfte udvikleren af VR-forløbets handlingsorienterede færdigheder. Da interventionen af læringsdesignet ikke er sket i en praksissituation, har praktikerne og jeg ikke kunne evaluere på, om MR var i stand til at overføre det hun havde planlagt i læringsdesignet til en undervisningspraksis. Det samme gælder mit argument om, at læringsdesignet vil kunne støtte kompetenceudviklingen hos undervisere, der gerne vil gøre brug af det pågældende VR-forløb efterfølgende, da læringsdesignet også vil kunne anvendes som en guide. En evaluering af dette ville have krævet, at eksempelvis KK havde testet MR's forløb af på sine egne elever. Baseret på sine udtalelser fra evalueringssamtalen oplevede MR, at hun blev støttet i sin kompetenceudvikling på baggrund af de didaktiske overvejelser i læringsdesignet. Den nye viden hun opnåede gennem afprøvningen, er blevet til en erfaring, som hun vil kunne trække på næste gang, hun skal udvikle et VR-forløb (bilag 32, videokort 36; Hansen & Rosenlund, 2018).

Under den didaktiske overvejelse "hvad er formålet med at anvende VR i dette forløb", havde MR svaret; "*skabe en større kobling mellem teori og praksis, således undervisningen bliver mere praksisorienteret og der skabes større transfer hos eleven*" (bilag 29). Hun har derved reflekteret over, hvorfor VR var relevant i relation til formålet med undervisningen, men også hvordan VR vil kunne gavne elevernes evne til, at overføre det de har lært på tværs af situationer. På den baggrund kan man argumentere for, at MR har fået udviklet sin teknologisk-pædagogisk-indholdsviden. Hun har udvist en forståelse for at hendes valg af indhold til VR-forløbet, hænger sammen med hvordan hun skal undervise, samt hvordan VR-teknologien kan være et godt læringsredskab i den givne undervisningssituation (Mishra & Koehler, 2006).

### 7.3 Delkonklusion

I afsnit 4.1.2 havde jeg fokus på to af læringstilgangene af Dohn et al., man kan anvende for at øge transfer med teknologi, som vi inddrog i vores intervention af læringsdesignet i analysetema 3. Ved at gøre brug af strategierne kan man have en formodning om, at VR kan være et godt valg af læringsredskab til at skabe en øget transfer hos eleverne. Da VR-filmen blev optaget med et 360 graders videokamera har indlæringsituationen mange ligheder med anvendelsessituationen, hvilket fordrer en nær transfer. Derudover har VR-aktivitetens ene opgave fokus på at færdighedstræne eleverne, hvilket er karakteriseret ved den behavioristiske tilgang. Den situeret kognitive tilgang repræsenteres i form af at VR-aktiviteten kan betragtes som et epistemisk spil, da eleverne gør sig praktiske erfaringer med emnet, hvilket giver dem kompetencer, som de vil kunne fremkalde i virkelige situationer (Dohn et al., 2020).

Da læringsdesignet ikke er blevet afprøvet i praksis, kan jeg ikke konkludere, hvorvidt læringsdesignets didaktiske overvejelser kunne understøtte elevens læring med VR, og om eleven ville opleve en øget transfer. Jeg kan derimod konkludere, at MR og KK mente, at læringsdesignet vil kunne støtte hovedforløbsundervisernes kompetenceudvikling, da læringsdesignet vil præsentere dem for nogle overvejelser, som de ikke plejer at skulle forholde sig til. Ovenstående analyse har videre belyst, at læringsdesignet vil kunne fungere som et værktøj, udviklere kan bruge, så de bliver støttet i planlægningen af en undervisning, hvor man vil integrere VR. Da læringsdesignet kun er blevet afprøvet og evalueret af en lille og smal deltagergruppe, kan jeg ikke foretage en generel konklusion af læringsdesignets egenskaber.

På baggrund af at læringsdesignet er udviklet og afprøvet af praktikere, følger det den pragmatiske forståelse. Praktikernes erfaringsverden er med til at skabe det rum, som læringsdesignet spiller ind i, hvilket gør at det både er deres ontologi og deres erkendelse af det.

## Kapitel 8.0 - "VR skal kun bruges til de rigtige formål"

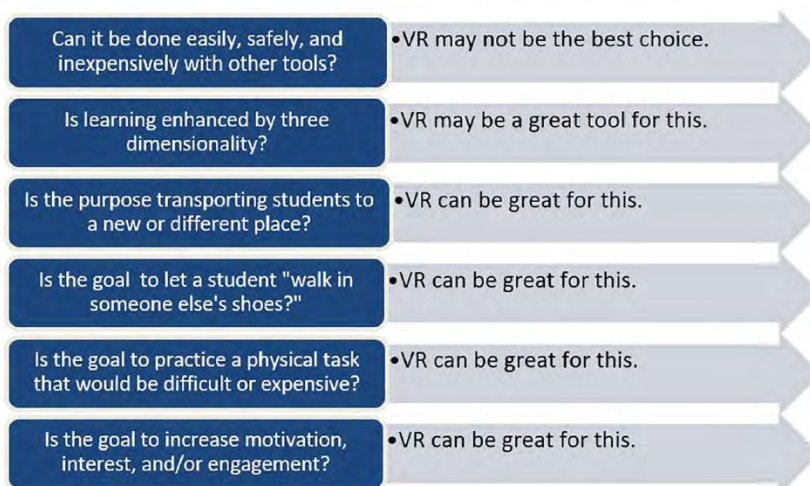
I løbet af dette speciale har jeg flere gange refereret til, hvor vigtigt det er at VR, som læringsteknologi- og redskab, kun bliver brugt til de rigtige formål. I dette kapitel diskuterer jeg derfor, hvordan man som underviser kan vide, hvornår man kan tale om "det rigtige formål" og hvem/hvad der afgør dette.

En af udfordringerne som jeg i dette speciale har identificeret, er at hovedforløbsunderviserne føler sig udfordret i forhold til, hvornår man kan inddrage VR i sin undervisning. Dette relaterer sig til problematikken vedrørende formål. Da underviserne ikke har de fornødne kompetencer til at vurdere, hvornår man kan inddrage VR i undervisningen, er chancerne for at VR bare bliver et sjovt indslag stor. Underviserne skal derfor klædes på til at kunne udvikle deres teknologiske-pædagogiske-indholdsviden, så de bliver kompetente nok til at forstå, hvor og hvornår det skaber værdi for eleverne at inddrage VR i undervisningen. Flere teoretikere er enige om, at læringen altid skal prioriteres højere end valg af læringsredskab eller teknologi (Hansen & Rosenlund, 2018). Dette gik også igen hos blandt andre MR, der pointerede at det var vigtigt, at VR skulle være en berigelse for undervisningen og ikke inddrages som en gimmick (bilag 11, punkt 2).

Som jeg tidligere har beskrevet, arbejder de merkantile erhvervsskoleundervisere meget med transfer, da uddannelserne sker i en vekselvirkning mellem skole og virksomhedspraktik, hvor deres job består i at praktisere så praksisrelateret og praksisnær undervisning som muligt (bilag 11, punkt 5). Flere studier, både i min litteraturgennemgang og i de anvendte teorier, har belyst, at VR kan være et godt supplement til det fysiske rum, når man ønsker at lette overførelsen af viden og færdigheder på tværs af situationer. Det er dog vigtigt at forholde sig til argumentet af Dohn et al. (2020) om, at der ikke kan ske transfer ved udelukkende at bruge VR til at træne færdigheder. Man skal som underviser have fokus på indlærings- og anvendelsessituationen som en helhed.

På workshopen fortalte KS, at han ikke var overbevist om, hvad det var som 360 graders VR kunne, som et 2D eller 3D billede på en skærm ikke kunne (bilag 21, videokort 4). Dette var ligeledes et samtaleemne i aktivitet 2, hvor MR og KK talte om, at det var vigtigt for udviklerens forståelse, at man gjorde sig denne overvejelse. I deres samtale konkluderede de, at VR ikke var det rigtige læringsredskab, hvis man ikke kunne besvare dette spørgsmål (bilag 21, videokort 17).

Hayes, Daughrity og Meng (2021) har gennem et litteraturstudie udarbejdet en model, der er vist i figur 17, bestående af fem spørgsmål, man som underviser skal stille sig selv, når man skal vurdere, hvorvidt VR er det rette redskab til at formidle læringsindholdet. Deres argument for modellens relevans



Figur 17: Model over refleksionsspørgsmål (Hayes, Daughrity & Meng, 2021, s. 397).

er at disse konkrete spørgsmål, vil medvirke til at øge undervisernes teknologisk-pædagogiske-indholdsviden, da de kommer til at skulle reflektere over, hvorvidt implementeringen af VR imødekommer formålet med undervisningen. Som modellen understreger ved at der står *may* eller *can*, er spørgsmålene ikke ens betydende med, at VR er det mest eller mindst rigtige valg af læringsredskab. Dertil kan man stille et undringsspørgsmål om, hvad/hvem der afgør om det enkelte VR-forløb imødekommer formålet.

Ifølge Hansen og Rosenlund (2018) er elevkulturen i klassen, som tidligere nævnt, et uddannelsesmæssigt forhold, som udviklere skal forholde sig til i deres didaktiske overvejelser. De fire andre forhold, som jeg har beskrevet i afsnit 4.4, vil falde til jorden, hvis eleverne enten ikke bryder sig om undervisningen eller læringsredskabet.

På den baggrund har jeg en hypotese om, at det er eleverne, der må betragtes som værende den afgørende faktor i forhold til spørgsmålet om, hvorvidt VR er et godt valg af læringsredskab i den givne undervisningssituation. Modellen i figur 17 bør derfor ikke benyttes som det eneste argument for, hvorfor man skal gøre brug af VR i sin undervisning, men kan være en indikator for, at det har potentiale. Dette understøttes af konklusionen af Hayes et al. (2021) om at processen i at implementere VR i et undervisningsrum handler om mere end bare studier og forskning. Alle undervisere og elever er unikke individer, der har deres egne overbevisninger, og måder hvorpå de lærer bedst.

Aarkrog (2021b) har i forbindelse med sit empiriske studie af VR og AR, som pædagogisk læringsværktøj på erhvervsuddannelserne, udført en videnskortlægning af området. Hendes studie

konkluderede at teknologi, alene, ikke kan forbedre læringen hos eleverne. Det er i højere grad faktorerne uden om teknologien, der har indflydelse på læringsudbyttet, engagementet og tilfredsheden. Aarkrog pointerer, at underviseren skal være aktivt til stede i aktiviteterne. Derudover skal der, ifølge Aarkrog, være ”*velovervejede sammenhænge mellem online og onsite aktiviteter og mellem skolerelaterede og praksisrelaterede aktiviteter*” (Aarkrog, 2021b, s. 10). At VR ikke kan stå alene, er en betragtning, som er gået igen under dette DBR-projekts empiriskabelse. JR udtalte at han ikke umiddelbart kunne komme på en situation, hvor han ville vurdere, at VR ville kunne bruges uden nogen form for introduktion og efterbehandling (bilag 10, punkt 9). Også MR fortalte, at det på baggrund af hendes erfaringer var vigtigt, at VR ikke bare blev brugt for VR’s skyld, men at der blev tænkt over, hvorfor det kunne være anvendeligt i relation til læringskonteksten (bilag 11, punkt 2). Læringsdesignet skal derfor bruges som et værktøj, for udvikleren, til at skabe denne sammenhæng, så der er en rød tråd gennem hele undervisningsforløbet. MKL gav i interviewet et eksempel på, hvor vigtigt et læringsdesign er for oplevelsen af en VR-aktivitet:

*”når du har et produkt i VR, så er det jo et supplement til din undervisning, så du bliver nødt til at forstå, hvordan det skal tilrettelægges. Vi har i øjeblikket et forløb, hvor vi pt. ikke har det didaktiske skema. Jeg plejer derfor at vise det her forløb i brillerne til undervisere, for de bliver altid super forvirret over, hvad de skal. Det giver dem en forståelse for, hvor vigtig de didaktiske overvejelser er”*

(bilag 3, linje 118-121).

Ovenstående citat illustrerer at ligegyldigt, hvor godt et VR-forløb du som underviser har udviklet, bliver det nødt til at indgå i en større sammenhæng, for at det skaber værdi for eleverne.

Da VR-teknologien, for mange merkantile erhvervsskoleundervisere, er et helt nyt læringsredskab, vil jeg, på baggrund af dette afsnit, argumentere for at det vigtigste er, at de har gjort sig gode overvejelser om, hvordan VR kan støtte eleverne i at opnå transfer. Det er vigtigt at VR ikke bare bruges fordi det er nyt og spændende, som MR tidligere har oplevet, men fordi det skaber værdi for eleverne (bilag 21, videokort 5 og 17). Derudover skal man reflektere over, hvorvidt andre læringsredskaber kunne bidrage med det samme. Underviserne får kun udviklet deres teknologisk-pædagogisk-indholdsviden, hvis de gør sig egne erfaringer med VR i undervisningen, hvilket henviser til Deweys *learning by doing* tilgang jf. afsnit 4.2. Man mestrer ikke alting i første forsøg, dette gælder ligeledes for implementeringen af en ny læringsteknologi. Underviserne vil lære af deres egne fejl og gøre sig værdifulde erfaringer med, hvordan deres egne elever lærer bedst, hvad

enten det er med VR eller ej. Det rigtige formål kan derfor være forskelligt alt afhængigt af elevgruppen, underviserens overbevisninger og hvad målet er med undervisningen.

## Kapitel 9.0 - Kvalitetsvurdering

I dette kapitel foretager jeg, på baggrund af udvalgte kvalitetskriterier, en kvalitetsvurdering af mit speciales undersøgelse.

En kvalitetsvurdering har, ifølge Justesen og Mik-Meyer (2010), til formål at skelne mellem gode og mindre gode kvalitative undersøgelser. Der er dog stor debat om, hvilke kvalitetskriterier man bør inddrage i sin kvalitetsvurdering. Valget af kvalitetskriterier er i høj grad bundet op på undersøgelsens videnskabsteoretiske perspektiv. Et klassisk målepunkt inden for pragmatismen vil handle om, hvorvidt designet virker i praksis (Brinkmann, 2006). Da jeg i mit DBR-projekt ikke har haft mulighed for at teste dette, vil kvalitetsvurderingen af min undersøgelse tage afsæt i følgende kvalitetskriterier; validitet i relation til praksis og generaliserbarhed.

### 9.1 Validitet i relation til praksis

Validitet, der også kaldes for gyldighed, handler traditionelt set om i hvor høj grad en undersøgelse faktisk adresserer det fænomen, som det gerne vil undersøge (Justesen & Mik-Meyer, 2010) Da jeg ikke har undersøgt et fænomen, men derimod har konstrueret et design sammen med praktikere, vil jeg tage afsæt i validitet fra et pragmatisk perspektiv. I pragmatismen handler validitet om, som nævnt i ovenstående, hvorvidt designet virker i praksis. Dette relaterer sig ligeledes til dets ontologi jf. afsnit 3.1.1. Validiteten vil, i denne kontekst, dermed vise sig gennem, hvordan læringsdesignet vil komme til at fungere i praksis, og hvilke nye spørgsmål, der vil rejse sig i brugen af det, samt hvordan det kan være med til at udvikle praksis yderligere gennem en ny inquiry-proces. Da jeg, som tidligere nævnt, ikke har haft mulighed for at implementere læringsdesignet i praksis, vil denne validitet først kunne vurderes efter dette speciales afslutning. I dette afsnit vil jeg derfor foretage en diskussion af, hvad det kunne have haft af betydning, hvis mit DBR-projekt fra starten af havde været mere participatory i sin tilgang. Under denne diskussion er det også relevant at reflektere over, i hvor høj grad jeg har fulgt praktikernes ønsker og krav versus, i hvor høj grad jeg har trukket læringskonceptet, fra analysetema 1, ned over dem. Dette spørgsmål er relevant i forhold til validitet, da det kan have indflydelse på, hvordan læringsdesignet vil komme til at fungere i praksis, når det skal implementeres.

Jeg tog et valg om, at jeg, som DBR-projekts ekspert, ville udarbejde et første udkast til et læringskoncept på baggrund af teori og tidligere forskning, hvor praktikerne først skulle involveres efterfølgende. Jeg ønskede at mine undersøgelsesresultater skulle bygge ovenpå tidligere forskning, så jeg bidrog med noget nyt til forskningsområdet. Skulle DBR-projektets praktikere involveres i udviklingen af det første udkast, var jeg bekymret for, hvorvidt udkastet ville tage afsæt i allerede eksisterende forskning, da mine deltagere er praktikere og ikke forskere. Havde jeg benyttet participatory design-tilgangen fra start, havde praktikerne kunne komme med inputs til, hvad de vurderede var realistisk at implementere i praksis. Derved kunne jeg have nået af afholde en workshop langt tidligere i udviklingsprocessen og have haft tid til at kunne afvikle en anden iteration af designet, hvilket følger DBR-tilgangen om, at man skal gentage det iterative forløb for at forbedre designet jf. afsnit 3.2. Det er dog min vurdering at læringskonceptet, på trods af at dette projekts deltagere ikke fandt det realiserbart i deres praksis, har bygget ovenpå tidligere forskningsstudier, og har potentiale til at blive taget op igen, når underviserne har brug for yderligere støtte i deres kompetenceudvikling på sigt. Havde læringskonceptet ikke haft den store grad af kompleksitet, havde praktikerne muligvis ikke været lige så opsatte på, at der skulle udvikles et konkret læringsdesign. I bilag 21 på videokort 29 og 30 gav praktikerne udtryk for, at de ikke var vant til at arbejde med didaktik på den måde, som jeg lagde op til, og at de derfor ikke havde kompetencerne til at byde ind med ændringer til det. Havde jeg haft fokus på at udvikle et mere simpelt læringskoncept, der stadig havde en høj grad af generaliserbarhed, havde vi også haft bedre tid til at dykke ned i de enkelte elementer på workshopen. Det ville angiveligt have medført, at jeg ikke havde været nødsaget til at afholde den efterfølgende udviklingsamtale med KK, men i stedet kunne have færdiggjort prototypen på workshopen med alle fire deltagere.

Det har været svært at få aftalt møder med mine deltagere, og har været en stor udfordring, at de kun har haft mulighed for at deltage i møder af relativt kort varighed i forhold til, hvad jeg vurderede, var optimalt for udviklingsprocessen. Jeg vil vurdere at den manglende tid, kan have haft en negativ konsekvens for deres ejerskabsfølelse over læringsdesignet. Hvis ikke en underviser føler, at læringsdesignet giver mening for dem i deres praksis, så må man, ifølge Wenger, forvente at det bliver sværere at få implementeret (Wenger, 2004). Jeg må derfor stille spørgsmålstegn ved, om deres engagement vil strækkes sig ud over dette projekt, hvilket kan være et problem i forhold til at få det implementeret i praksis. Jeg havde før DBR-projektets start håbet, at undersøgelsen og udviklingsprocessen ville have båret et større præg af participatory design end det har vist sig. Jeg har dog været nødsaget til at tilpasse mig mine deltageres ønsker om antal møder og varighed,



hvilket har sat en begrænsning for muligheder for interaktion og for udviklingsprocessen. Et andet element, der kan have indflydelse på praktikernes grad af engagement og ejerskabsfølelse, er i hvor høj grad de reelt føler, at det er deres læringsdesign. Jeg er bevidst om, at jeg har præget projektets praktikere i en bestemt retning, da jeg blandt andet havde forberedt nogle designprincipper forud for udviklingssamtalen med KK, som vi kunne tage afsæt i. Dette var også en konsekvens af at vores møde kun måtte vare i en time, hvorfor jeg prioriterede, at vi tog afsæt i designprincipperne frem for at starte fra bunden og samle op på workshoppens findings sammen.

Da jeg ikke var enig med KK i at slette den didaktiske overvejelse vedrørende, hvilken konkret erfaring VR-forløbet ville give eleven, spurgte jeg til evalueringssamtalen MR, hvad hun tænkte om KK's argument om, at det var det samme som overvejselen angående læringsmål jf. afsnit 7.2. Ved at jeg spurgte MR om det, indikerede jeg over for KK, at jeg ikke accepterede hendes beslutning fra udviklingssamtalen. Da MR i højere grad gav mig et svar, som jeg var enig i, blev KK's mening underkendt, og det var derved hende, der skulle tilpasse sig vores ønske. Jeg var i situationen ikke opmærksom på, at det i højere grad skulle have foregået som en forhandling (bilag 32, videokort 10). Dette eksempel kan potentielt have medført, at KK mistede ejerskabsfølelse over for læringsdesignet. Dette bekræfter kompleksiteten i min dobbeltrolle, hvor jeg har fungeret som både forsker og været en stor del af udviklingsprocessen. Havde jeg ikke været lige så insisterende og udelukkende accepteret praktikernes valg, kan jeg ikke afvise at de didaktiske overvejselser havde været anderledes. Dette ville i højere grad have været i overensstemmelse med participatory design-tilgangen, hvor brugerne deltager på lige fod som en partner jf. afsnit 3.2.

## 9.2 Generaliserbarhed

Kvalitetskriteriet om generaliserbarhed handler i et realistisk perspektiv *"om ønsket, at en undersøgelses fund, der ofte er forankret i en empirisk undersøgelse af en delpopulation, skal kunne generaliseres, så fundene også udsiger noget om en større population"* (Justesen & Mik-Meyer, 2010, s. 44). Dette kvalitetskriterie er relevant i denne kvalitetsvurdering, da jeg i afsnit 1.3 beskrev, hvordan den fjerde og sidste fase i innovationsmodellen af Christensen et al. (2012) handler om, at man skal reflektere over designets grad af robusthed, så det kan implementeres til andre læringskontekster.

Formålet med at jeg fra projektets start havde fokus på at udvikle et læringskoncept, var at læringskoncepter har en høj grad af generaliserbarhed, så man på baggrund af konceptet kan udvikle flere specifikke læringsdesign, som er målrettet den enkelte undervisning jf. afsnit 1.2.2.

Dette havde den fordel, at Viden om data vil kunne servicere både grundforløbet og de forskellige hovedforløb, da læringskonceptet kunne tilpasses og gøres konkret gennem efterfølgende læringsdesigns. Derudover ville Viden om data også kunne dele læringskonceptet og deres erfaringer med andre uddannelsesinstitutioner, som arbejder med VR i undervisningen. Ved at læringskonceptet kunne nå så bredt ud som muligt, ville flere kunne bidrage til at optimere konceptet, så det kunne forbedres.

En del af participatory design-tilgangen er, at jeg har skulle lytte til mine deltagere. De efterspurgte et konkret læringsdesign, som var målrettet til dem og deres praksis. Dette var jeg derfor nødt til at efterkomme, hvilket har medført, at læringsdesignet ikke har den grad af generaliserbarhed, som jeg havde ønsket fra projektets start. I evalueringssamtalen forklarede MR, hvordan man på grundforløbet arbejder på en helt anden måde end på hovedforløbet, hvilket havde den konsekvens at undervisere på grundforløbet, ikke ville kunne bruge dette konkrete læringsdesign (bilag 32, videokort 15). Jeg vil dog vurdere, at læringsdesignet, med få tilrettelser, vil kunne tilpasses til grundforløbsundervisere, hvis jeg fik hjælp til, hvilke termer jeg skulle bruge, for at de kunne se sig selv i det.

På trods af at slutproduktet ikke blev, som jeg havde tiltænkt det fra starten af, har jeg en hypotese om, at praktikerne har følt en større grad af engagement i projektet, da de vidste, at slutproduktet var noget, som de kunne implementere i deres praksis uden at skulle justere noget til. Denne hypotese knytter jeg blandt andet op på KK's udsagn om, at hun ved at se læringsdesignet, og hvordan MR havde udfyldt det, følte sig motiveret til selv at udvikle et VR-forløb (bilag 32, videokort 36). Det kunne være interessant at afprøve læringskonceptet fra analysetema 1 på en anden deltagergruppe, på en anden erhvervsskole, for at se om det vil blive modtaget på samme måde, eller om andre undervisere vil kunne se, at det kunne give mening for dem i deres praksis.

## Kapitel 10.0 - Konklusion

Dette DBR-projekt har haft til hensigt at undersøge, hvordan der kan udvikles et koncept for læring med VR til erhvervsuddannelserne, der har fokus på elevers overførelse af viden og færdigheder på tværs af situationer. Projektet har desuden haft et særligt fokuspunkt vedrørende, hvordan det udarbejdede læringskoncept kan støtte undervisernes kompetenceudvikling.

På baggrund af projektets 3 analysetemaer kan jeg konkludere at praktikerne ikke ønskede et læringskoncept, som jeg lagde op til fra projektets begyndelse, da de både fandt det for komplekst og på for højt et niveau i forhold til deres kompetencer og didaktiske arbejde. Praktikerne ønskede i højere grad, at der blev udviklet et konkret læringsdesign til deres praksis.

Læringsdesignet er dermed udviklet i en forhandling, da jeg fandt det væsentligt, at læringsdesignet trak tråde tilbage til de teoretiske domæner i læringskonceptet fra analysetema 1. Dette var vigtigt, da læringskonceptets indhold har taget afsæt i forskning, hvilket jeg har en antagelse om, har været med til at højne kvaliteten af læringsdesignet, set fra et akademisk perspektiv. Denne forhandling kan dog have haft en negativ indflydelse på praktikernes ejerskabsfølelse over læringsdesignet, hvilket kan have konsekvenser for implementeringen i praksis. Praktikerne har, med afsæt i deres egne praksisser, haft et fokus på, hvad de mente var relevant, når man som underviser skal planlægge en undervisning, hvor VR bruges som læringsredskab til at koble teori og praksis tættere sammen. Praktikerne har i høj grad set VR som et læringsredskab, der kan facilitere denne kobling, da man har mulighed for at flytte praksis ind i undervisningslokalet. Ifølge praktikernes erfaringer er det denne succesfulde kobling, der er med til at eleven opnår en øget transfer. Det er derfor læringsdesignet og VR-teknologien der, i et samspil, skal lette elevers overførelse af viden og færdigheder på tværs af situationer. Det skal dog pointeres at inddragelsen af VR, i sig selv, ikke er lig med opnåelsen af transfer, da der er andre faktorer, der spiller ind. En af de faktorer er elevkulturen. På trods af at man som underviser har udviklet et gennemarbejdet VR-forløb, har det ingen effekt, hvis eleverne ikke er positivt indstillet overfor VR-teknologien. En anden vigtig faktor omhandler udvikleren selv, da man skal have kompetencerne til at vurdere, hvilke emner og teorier, der egner sig til at blive formidlet gennem VR. Læringsdesignet er dermed også udviklet med henblik på at støtte kompetenceudviklingen hos de undervisere, der efterfølgende gerne vil gøre brug af det pågældende VR-forløb. Det udfyldte læringsdesign skal fungere, som en guide til andre undervisere og hjælpe dem igennem en undervisningsplanlægning.

I DBR-projektets afsluttende evalueringsfase fik jeg indsigt i, at min ene praktiker havde oplevet at hun gennem afprøvningen af læringsdesignet fik reflekteret over, hvorfor VR var et relevant læringsredskab i relation til undervisningens indhold, herunder hvordan VR kunne supplere hendes traditionelle undervisning. Hun fik desuden reflekteret over, hvordan selve VR-filmen og dets aktiviteter kunne understøtte formidlingen af undervisningsmaterialet. Jeg vil på den baggrund argumentere for, at denne praktiker oplevede, at hun fik udviklet sin teknologisk-pædagogisk-indholdsviden.

Da jeg i dette DBR-projekt udelukkende har afprøvet læringsdesignet på én underviser, kan jeg ikke konkludere, hvorvidt læringsdesignet, på et generelt plan, kan støtte underviseres kompetenceudvikling i praksis, men derimod har jeg fået en indikation af dets potentialer. Ligeledes kan jeg ikke konkludere, hvorvidt læringsdesignet har fungeret i praksis, da det ikke er blevet afprøvet i en praksissituation, men udelukkende i et simuleret undervisningsscenario.

Jeg kan dog konkludere, at undervisere ikke vil gøre brug af læringsdesignet uden, det indgår i en workshopsammenhæng. Dette baseres på at størstedelen af de merkantile hovedforløbsundervisere ikke har forudgående erfaringer med VR i undervisningssammenhænge. Det vil derfor kræve at de klædes ordentligt på, både i forhold til VR-teknologiens relevans i deres praksis, og hvordan de skal gå til læringsdesignet. Derudover bør man fokusere på de undervisere, der er nysgerrige over for VR-teknologien og dets potentialer frem for de kritiske.

Ved at have udviklet et konkret læringsdesign, der indeholder hovedforløbsunderviseres terminologi, har det en lav grad af generaliserbarhed, hvilket vil kræve, at det gennemgår en tilpasning for at undervisere på andre uddannelser, vil kunne anvende læringsdesignet i deres praksis. Dette følger ikke DBR-tilgangen i forhold til, at designet skal være robust. Da læringsdesignets udviklingsproces også har gjort brug af metoden participatory design, har jeg måtte lytte til praktikernes ønske om at gå væk fra læringskonceptet på trods af, at det i højere grad ville have fulgt DBR-metoden.

Jeg har gennem dette speciale tilegnet mig en vigtig erfaring vedrørende, at det er afgørende at inddrage brugerne af designet, som partnere i udviklingsprocessen, da deres erkendelse af, hvad der fungerer i deres praksis, er viden og indsigter, som man ikke kan forudindtage er identiske med relaterede udviklingsprojekter.

Hvis Viden om data vælger at lade den færdige prototype af læringsdesignet indgå i deres VR-koncept, vil det være interessant at følge dets brug og undervisernes evaluering af det. På den måde vil jeg kunne konkludere, hvorvidt læringsdesignet fungerer i praksis, eller om der vil opstå nye problemstillinger, der vil kræve at læringsdesignet gennemgår en ny inquiry-proces.

## Kapitel 11.0 – Litteraturliste

ARducation. (u.d.a). *ROBODidaktik*. Lokaliseret d. 14. februar 2022 på:

<https://arducation.dk/robodidaktik/>

ARducation. (u.d.b). *Vejledning til robodidaktik*. Lokaliseret d. 14. februar 2022 på:

<https://arducation.dk/vejledning-til-robodidaktik/>

Barb, S., & Squire, K. (2004). Design-Based Research: Putting a Stake in the Ground. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), s. 1-14.

Barnett, S. M., & Ceci, S. J. (2002). When and Where Do We Apply What We Learn? *Psychological Bulletin*, 128(4), s. 612-637. doi:<https://doi.org/10.1037/0033-2909.128.4.612>

Brinkmann, S. (2006). *John Dewey: En introduktion*. København: Hans Reitzels Forlag.

Brinkmann, S., & Tanggaard, L. (2013). An Epistemology of the Hand: Putting Pragmatism to Work. I P. Gibbs (Red.), *Learning, Work and practice: New Understandings* (s. 147-164). London: Springer.

Brown, A. L. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *Journal of the Learning Sciences*, 2(22), s. 141-178.

Bødker, K., Kensing, F., & Simonsen, J. (2008). *Professionel it-forundersøgelse - grundlag for brugerdrevet innovation* (2 udg.). Frederiksberg: Samfundslitteratur.

Børne- og Undervisningsministeriet. (u.d). *Erhvervsuddannelser*. Lokaliseret d. 22. april 2022 på: <https://www.uvm.dk/erhvervsuddannelser>

Christensen, O., Gynther, K., & Petersen, T. B. (2012). Design-Based Research – introduktion til en forskningsmetode i udvikling af nye E-læringskoncepter og didaktisk design medieret af digitale teknologier. *Tidsskriftet Læring og Medier (LOM)*, 5(9).

Collins, A. (1992). Towards a design science of education. I E. Scanlon, & T. O'Shea, *New Directions in Educational Technology* (s. 15-22). Berling: Springer.

Cooper, N., Millela, F., Cant, I., White, M. D., & Meyer, G. (2021). Transfer of training—Virtual reality training with augmented multisensory cues improves user experience during training

and task performance in the real world. *PLOS ONE*, 16(3).

doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248225>

- Dale, E. L. (1998). *Pædagogik og professionalitet*. (I. H. Hansen, Ovs.) Aarhus: Klim.
- Dale, E. L. (2001). *Profesjonell kompetanse med ansvar for kvalitet*. Oslo: LÆRINGSlaben forskning og utvikling.
- Dede, C. J., Jacobson, J., & Richards, J. (2017). Introduction: Virtual, Augmented, and Mixed Realities in Education. I D. Liu, C. Dede, R. Huang, & J. Richards (Red.), *Virtual, Augmented, and Mixed Realities in Education* (s. 1-18). Singapore: Springer.
- Dewey, J. (2005). *Demokrati og uddannelse*. (J. Wrang, Ovs.) Aarhus: Klim.
- Dohn, N. B., & Hansen, J. J. (2016). *Didaktik, design og digitalisering*. København: Samfundslitteratur.
- Dohn, N. B., Hansen, J. J., & Goodyear, P. (2020). Basic design principles for learning designs to support knowledge transfer. I N. B. Dohn, J. J. Hansen, & S. B. Hansen (Red.), *Designing for situated knowledge transformation* (s. 160-179). Abingdon: Routledge.
- Dohn, N. B., Markauskaite, L., & Hachmann, R. (2020). Enhancing Knowledge Transfer. I M. J. Bishop, E. Boling, J. Elen, & V. Svihla, *Handbook of Research in Educational Communications and Technology* (5 udg., s. 73-96). Springer.  
doi:[https://doi.org/10.1007/978-3-030-36119-8\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-36119-8_5)
- Edelson, D. C. (2006). Design Research: What We Learn When We Engage in Design. I J. V. Akker, K. Gravemeijer, S. McKenny, & N. Nieveen, *Educational Design Research*. London & New York: Routledge.
- Ejersbo, L. R., Engelhardt, R., Frølund, L., Hanghøj, T., Magnussen, R., & Misfeldt, M. (2008). Balancing Product Design and Theoretical Insights. I A. E. Kelly, R. A. Lesh, & J. Y. Baek (Red.), *Handbook of Design Research Methods in Education*. New York: Routledge.
- Fischer, H., Arnold, M., Dyrna, J., Jung, S., & Philippe, S. (2021). VR-based Learning and Teaching. A Framework for Implementation of Virtual Reality in Formal Education. *15th International Technology, Education and Development Conference*. Valencia, Spain, 8-10 March 2021. doi:<https://doi.org/10.21125/inted.2021.0694>

- Goldkuhl, G. (2012). Pragmatism vs interpretivism in qualitative. *European Journal of Information Systems*, 21(2), s. 135-146. doi:<https://doi.org/10.1057/ejis.2011.54>
- Gravemeijer, K., & Cobb, P. (2006). Design research from a learning design perspective. I J. V. Akker, K. Gravemeijer, S. McKenny, & N. Niveen (Red.), *Educational Design Research* (s. 45-85). London & New York: Routledge.
- Hachmann, R. (2020). *Didaktisk design for transformationer af faglig viden: en undersøgelse af lærerstuderendes transformationer af faglig viden mellem professionsuddannelse og -praksis*. Kolding: Institut for Design og Kommunikation. Ph.d- afhandling.
- Hansen, J. J. (2012). *Dansk som undervisningsfag: Perspektiver på didaktik og design*. Frederiksberg: Daneklærerforeningens Forlag.
- Hansen, J. J., & Dohn, N. B. (2017). Portfoliokoncepter - med caseportfolioen og kompetenceportfolien som eksempel. *Læring og medier (LOM)*, 10(17). doi:<https://doi.org/10.7146/lom.v10i17.25854>
- Hansen, J. J., & Remvig, K. (2016). Online lektiehjælp – Udvikling af en vejledningsdidaktik med pædagogisk designforskning som metode. *Tidskriftet Læring Og Medier (LOM)*, 9(15). doi:<https://doi.org/10.7146/lom.v9i15.23123>
- Hansen, J. J., & Rosenlund, L. T. (2018). Teaching in a networked world - skills, knowlegde and beliefs. I N. B. Dohn (Red.), *Designing for Learning in a Networked World* (s. 79-101). New York: Routledge.
- Hayes, A., Daughrity, L. A., & Meng, N. (2021). Approaches to Integrate Virtual Reality into K-16 Lesson Plans: an Introduction for Teachers. *TechTrends*, 65(3), s. 394-401. doi:<https://doi.org/10.1007/s11528-020-00572-7>
- Hersom, H. (2017). *Ind i praksis: praksisinddragelse og differentiering i erhvervsuddannelserne*. (P. Koudahl, Red.) København: Praxis.
- Hersom, H. (2020). De videnskabsteoretiske rum. I A. Gudnason, & H. Hersom (Red.), *Sandheder og menneskesyn: Pædagogisk videnskabsteori for erhvervsskolelærere* (s. 26-51). København: Praxis.



- Hiim, H., & Hippe, E. (2007). *Læring gennem oplevelse, forståelse og handling: En studiebog i didaktik*. København: Hans Reitzels Forlag.
- Hu-Au, E., & Lee, J. (2018). Virtual reality in education: a tool for learning in the experience age. *International Journal of Innovation in Education*(4). doi:DOI:10.1504/IJIE.2017.10012691
- Haase, T., Weisenburger, N., Termath, W., Frosch, U., Bergmann, D., & Dick, M. (2014). The Didactical Design of Virtual Reality Based Learning Environments for Maintenance Technicians. I R. Shumaker, & S. Lackey (Red.), *Virtual, Augmented and Mixed Reality. Applications of Virtual and Augmented Reality. VAMR 2014. Lecture Notes in Computer Science, vol 8526*. (s. 27-38). Cham: Springer.
- Jesson, J. K., Matheson, L., & Lacey, F. M. (2011). *Doing Your Literature Review: Traditional and Systematic Techniques*. London: Sage Publications.
- Justesen, L., & Mik-Meyer, N. (2010). *Kvalitative metoder: i organisations- og ledelsesstudier*. København: Hans Reitzels Forlag.
- Kim, G. J. (2005). *Designing Virtual Reality Systems: The Structured Approach*. London: Springer.
- Kjærsgaard, M., & Buur, J. (2018). Videoetnografi og design. I M. Kjær, & J. Davidsen (Red.), *Videoanalyse af social interaktion* (s. 185-220). København: Samfundslitteratur.
- Kvale, S. (2000). *Interview: En introduktion til det kvalitative forskningsinterview*. København: Hans Reitzels Forlag.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2015). *Interview: Det kvalitative forskningsinterview som håndværk* (3 udg.). København: Hans Reitzels Forlag.
- Launsø, L., Rieper, O., & Olsen, L. (2017). *Forskning om og med mennesker: Forskningstyper og forskningsmetoder i samfundsforskning* (7 udg.). København: Forfatterne og Munksgaard.
- Laurel, B. (2016). What Is Virtual Reality? *Medium.com*. doi:https://doi.org/10.1117/12.197321
- Lave, J., & Wenger, E. (2003). *Situeret læring og andre tekster*. København: Hans Reitzels Forlag.
- Lyk, P. B., & Majgaard, G. (2021). Didactic Planning of VR Alcohol Resistance Training Tool for Adolescents. *Proceedings of the 15th European Conference on Game Based Learning ECGBL 2021*, 834-843. Academic Conferences and Publishing International. Proceedings of

the European Conference on Games-based Learning.  
doi:<https://doi.org/10.34190/GBL.21.041>

Majgaard, G., & Lamscheck-Nielsen, R. (2019). Digital literacy and course design. *Proceedings of the 18th European Conference on e-Learning ECEL 2019*, 369-377. (R. Orngreen, M. Buhl, & B. Meyer, Red.) Academic Conferences and Publishing International.  
doi:<http://dx.doi.org/10.34190/EEL.19.115>

Majgaard, G., & Weitze, C. (2020). Virtual experiential learning, learning design and interaction in extended reality simulations. *Proceedings of the 14th European Conference on Game Based Learning, ECGBL 2020*, 372-379. (P. Fotaris, Red.) Academic Conferences and Publishing International. Proceedings of the European Conference on Games-based Learning.  
doi:<http://dx.doi.org/10.34190/GBL.20.010>

Majgaard, G., Vallentin-Holbech, L., Guldager, J. D., Dietrich, T., Lyk, P. B., Rundle-Thiele, S., & Stock, C. (2020). Creating a more Immersive and "VR-like"360-Degree Video Experience-Development of an Immersive and Interactive Alcohol Resistance Training Tool. *Proceedings of the 14th European Conference on Game Based Learning, ECGBL 2020: A Virtual Conference hosted by The University of Brighton, UK*, 711-720. (P. Fotaris, Red.) Academic Conferences and Publishing International. Proceedings of the European Conference on Games-based Learning. doi:<http://dx.doi.org/10.34190/GBL.20.076>

Makransky, G., & Petersen, G. B. (2021). The Cognitive Affective Model of Immersive Learning (CAMIL): a Theoretical Research-Based Model of Learning in Immersive Virtual Reality. *Educ Psychol Rev*(33), s. 937-958. doi: <https://doi-org.proxy1-bib.sdu.dk/10.1007/s10648-020-09586-2>

Mekacher, L. (2019). Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR): The Future of Interactive Vocational Education and Training for People with Handicap. *PUPIL: International Journal of Teaching, Education and Learning*, 3(1).

Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F. (1994). Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum. *Telem manipulator and Telepresence Technologies*(2351). doi:<https://doi-org.proxy1-bib.sdu.dk/10.1117/12.197321>

- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), s. 1017-1054. doi:https://10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x
- Mulders, M., Buchner, J., & Kerres, M. (2020). A Framework for the Use of Immersive Virtual Reality in Learning Environments. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(24), s. 208-224. doi:https://doi.org/10.3991/ijet.v15i24.16615
- Muller, M., & Druin, A. (2002). *Participatory Design: The Third Space in HCI*. Cambridge: Lotus Research.
- Nelson, B. C., & Erlandson, B. E. (2012). Designing Curricula for Virtual Worlds. I B. C. Nelson, & B. E. Erlandson, *Design for Learning in Virtual Worlds* (s. 130-147). Taylor & Francis Group.
- Reeves, T. (2006). Design Research from a Technology perspective. I J. V. Akker, K. Gravemeijer, N. Nieveen, & S. McKenny, *Educational Design Research*. London & New York: Routledge.
- Schön, D. A. (2001). *Den reflekterede praktiker: Hvordan professionelle tænker, når de arbejder*. Aarhus: Forlaget Klim.
- Slater, M., & Wilbur, S. (1997). A Framework for Immersive Virtual Environments (Five): Speculations on the Role of Presence In Virtual Environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(6).
- Tanggaard, L., & Brinkmann, S. (2015). Interviewet: Samtalen som forskningsmetode. I S. Brinkmann, & L. Tanggaard (Red.), *Kvalitative metoder: En grundbog* (2 udg., s. 29-54). København: Hans Reitzels Forlag.
- Vallance, M. (2021). Work-in-progress: Didactical Design for Virtual Reality Education. 2021 *IEEE International Conference on Engineering, Technology & Education (TALE)*. doi:DOI: 10.1109/TALE52509.2021.9678772
- Viden om data. (u.d.a). *Udrulning af VR-briller*. Lokaliseret d. 20. februar 2022 på: <https://videnscenterportalen.dk/dsf/aktivitet/udrulning-af-vr-briller/>

Viden om data. (u.d.b). *Om os*. Lokaliseret d. 21. februar 2022 på:

<https://videnscenterportalen.dk/dsf/om-viden-om-data/>

Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-Based Research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), s. 5-23.

Weitze, L. C., & Majgaard, G. (2020). Developing digital literacy through design of VR/AR games for learning. *Proceedings of the 14th European Conference on Game Based Learning, ECGBL 2020*, 674-683. (P. Fotaris, Red.) Academic Conferences and Publishing International. Proceedings of the European Conference on Games-based Learning. doi:<http://dx.doi.org/10.34190/GBL.20.111>

Wenger, E. (2004). *Praksisfællesskaber*. (B. Nake, Ovs.) København: Hans Reitzels Forlag.

Aarkrog, V. (2010). *Fra teori til praksis: Undervisning med fokus på transfer*. København: Munksgaard Danmark.

Aarkrog, V. (2011). A Taxonomy for Teaching Transfer Skills in the Danish VET System. *Nordic Journal of Vocational Education and Training*, 1(1), s. 1-13. doi:DOI:10.3384/njvet.2242-458X.11v1i1a5

Aarkrog, V. (2018). *Teorier om læring: anvendt i erhvervsuddannelsernes didaktik*. København: Gyldendal.

Aarkrog, V. (2021a). *Digitale værktøjer kan ikke stå alene: En empirisk undersøgelse af erhvervsskolernes brug af AR og VR som læringsværktøj*. Aarhus: DPU Aarhus Universitet.

Aarkrog, V. (2021b). *Digitale læringsværktøjer i erhvervsuddannelserne: En videnskortlægning*. Aarhus: DPU Aarhus Universitet.

## Kapitel 12.0 - Bilagsoversigt

- Bilag 1: Transskribering af interview med JR
- Bilag 2: Transskribering af e-mail interview med MR
- Bilag 3: Transskribering af interview med MKL
- Bilag 4: Læsevejledning
- Bilag 5: Skema over bloksøgning
- Bilag 6: Interviewguide JR
- Bilag 7: Interviewguide MR
- Bilag 8: Interviewguide MKL
- Bilag 9: Interviewguide evalueringssamtale
- Bilag 10: Meningskondensering JR
- Bilag 11: Meningskondensering MR
- Bilag 12: Meningskondensering MKL
- Bilag 13: Samtykkeerklæring MR
- Bilag 14: Samtykkeerklæring MKL
- Bilag 15: Samtykkeerklæring KK
- Bilag 16: Samtykkeerklæring KS
- Bilag 17: Udkast til didaktisk model
- Bilag 18: Didaktisk ramme for læringskonceptets del 1
- Bilag 19: Model over guide til undervisere
- Bilag 20: Ramme for læringskonceptets del 2
- Bilag 21: Videokort fra workshop
- Bilag 22: Beskrivelse af 1. workshopaktivitet
- Bilag 23: Renskrivning af svar fra aktivitet 1
- Bilag 24: Beskrivelse af 2. workshopaktivitet
- Bilag 25: Skitse til prototype forud for udviklingssamtale
- Bilag 26: Videokort fra udviklingssamtale med KK
- Bilag 27: Prototype efter udviklingssamtale

Bilag 28: Videokort fra afprøvningsamtale med MR

Bilag 29: Udfyldt læringsdesign

Bilag 30: Lærervejledning til VR-forløb

Bilag 31: Skærmoptagelse af eksempel fra VR-aktivitet

Bilag 32: Videokort fra evalueringssamtale med MR og KK

Bilag 33: Redesign af prototype