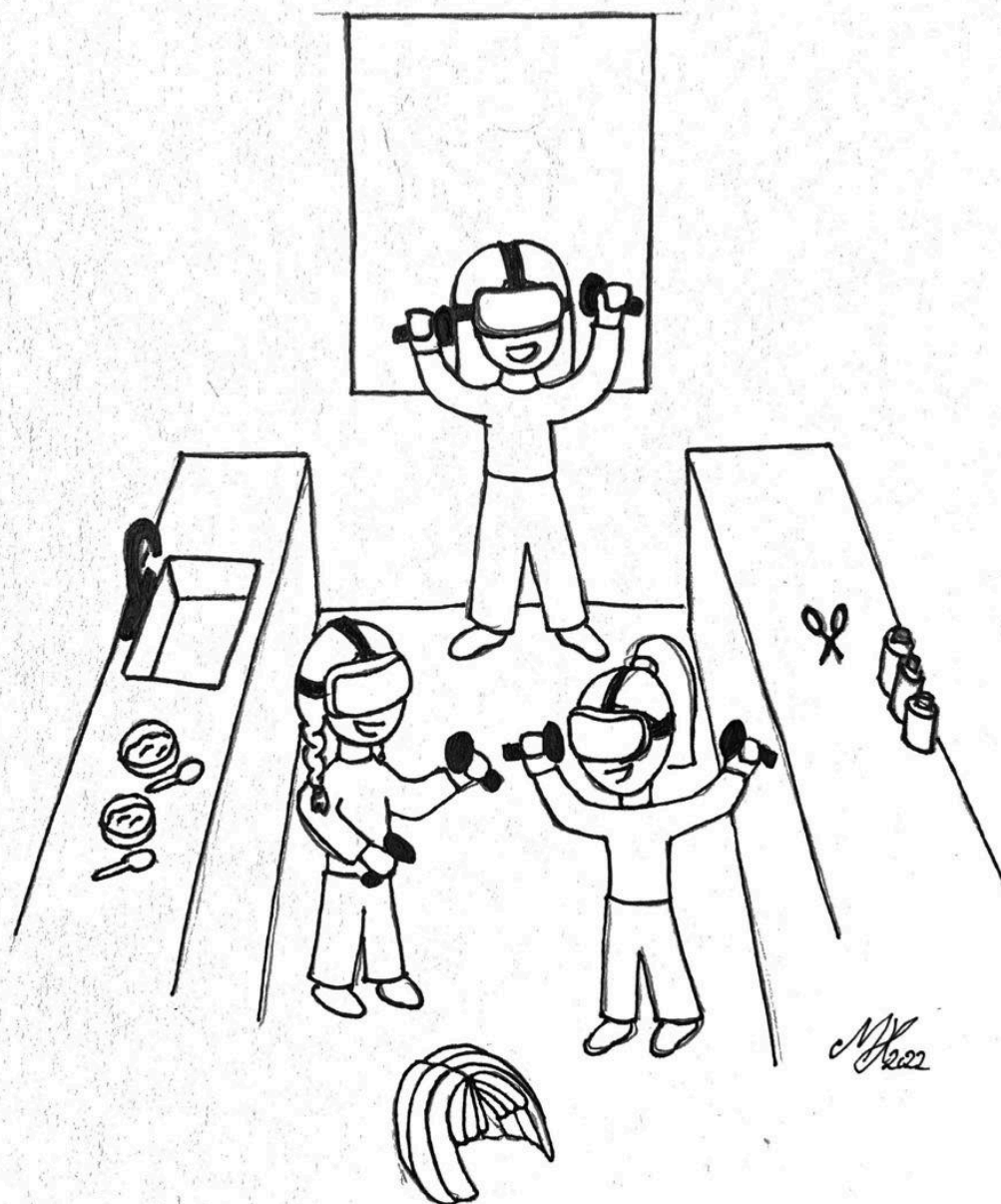


Sæt spot på erhvervsuddannelserne

En DBR-metodologisk tilgang til at udvikle, designe og afprøve et læringsscenarie i Virtual Reality, der introducerer elever i 7.-10. klasse på Teknologidagen for frisørfaget



Titelblad

Titel

Sæt spot på erhvervsuddannelserne - En DBR-metodologisk tilgang til at udvikle, designe og afprøve et læringsscenarie i Virtual Reality, der introducerer elever i 7.-10. klasse på TeknologiDagen for frisørfaget

Uddannelse

Cand.it i It, læring og organisatorisk omstilling (ILOO)
Aalborg Universitet, København

Forfattere

Johanne Mai Gutting
Studienummer: 20201021

Mette Hasemann
Studienummer: 20201034

Tilde Viktoria Priess
Studienummer: 20201556

Vejleder

Sara Paasch Knudsen

Afleveringsdato

31. maj 2022

Anslag inkl. mellemrum

258.726

Normalsider

108 (Type A)



AALBORG UNIVERSITET

Abstract

This thesis is made in a collaboration with the Virtual Reality company VitaSim. VitaSim is committed to create innovative and learning-based training programs, using Virtual Reality. VitaSim has a collaboration with ErhvervsTanken at Teknologidagen in Odense.

Teknologidagen aims to introduce and present vocational education programmes through different technologies; robot technology, drones, and Virtual Reality. VitaSim has created four Virtual Reality learning scenarios for the Virtual Reality workshop, and this thesis is about developing the fifth.

We chose a Design-Based Research methodology to develop, design, and test a Virtual Reality learning scenario at Teknologidagen, which introduces students in 7th-10th grade to the hairdressing profession. This thesis consists of different methods, including qualitative interviews, autoethnographic methods, and usability testing.

Based on feedback from hairdressers, we created professional procedures and methods to present the profession. Furthermore, we used knowledge obtained from a Virtual Reality course at VitaSim to develop a Virtual Reality learning scenario, and we gathered data from research literature about learning potentials and limitations within Virtual Reality. We also used knowledge acquired from the context at Teknologidagen and Knud Illeris' learning theory to analyze the development of the hairdresser scenario and to examine the students' learning outcome.

From that, we developed design principles guiding our design process for the hairdresser scenario. Through four iterations, we developed a prototype of the hairdresser scenario, tested twice with two different 7th grade classes at Teknologidagen. The primary purpose of the test was to obtain feedback for redesign of our hairdresser scenario.

Tak til

Dette speciale havde ikke været muligt uden andre menneskers hjælp. Vi vil derfor gerne takke alle dem, der har bidraget til at gøre det muligt.

Vi vil gerne sige tak til VitaSim. Først og fremmest for at have indgået dette specialesamarbejde med os og heraf for at sende os på en spændende og lærerig rejse gennem certificeringskurset, komme med inputs samt have hjulpet os med udvikling af frisørscenariet. Vi vil særligt sige tak til Anders Winther.

Vi vil også gerne sige tak til alle specialets deltagere. Tak for jeres interesse i vores speciale, og for at I var villige til at dele jeres erfaringer og perspektiver med os. Tak til Neel Boje for at have stillet din frisørsalon, WOOMA, til rådighed for os over flere omgange. Tak til Jørgen Bang Jensen og Helene Hagsten Pedersen for at give os mulighed for at afprøve frisørscenariet på TeknologiDagen.

En ekstra stort tak skal det lyde til Sara Paasch Knudsen for kyndig vejledning, konstruktiv feedback samt at udvise et stort engagement for vores speciale. Dine mange råd, gode inputs samt din måde at være på igennem hele vejledningsprocessen har været uundværlig for os. Der skal også lyde en tak til Aalborg Universitet for lån af 360-kamera og VR-briller samt et tak til VitaSim for lån af 360-kamera.

Vi vil også gerne sige tak til Mettes farfar og farmor for lån af sommerhus i den sidste intensive skrivefase.

Til sidst skal der lyde en stor tak til vores kærester, familier og venner, der har støttet os igennem denne lange og lærerige proces og som har været villige til at lege testkaniner på frisørscenariet og desuden har hørt os tale om VR uafbrudt de sidste mange måneder.

Indholdsfortegnelse

Indledning.....	1
Problemformulering	2
Begrebsafklaring	3
Specialesamarbejde med VitaSim	3
Single casestudie	4
Videnskabsteori.....	5
Pragmatisme.....	5
Metodologi.....	7
Design-Based Research som forskningstilgang	7
Metode	12
Viden om frisørfaget.....	14
Viden om Teknologidagen som kontekst	16
Viden fra målgruppen - 7.-10. klasseselever	17
Viden om udvikling af et VR-læringsscenarie	20
Etiske overvejelser.....	21
Databehandling.....	23
Fase 1: Domænekendskab	25
Desk research.....	26
Feltstudier	32
Domænespecifikke teorier	38
Fase 2: Udvikling og design af frisørscenariet	42
Designprincipper	43
Udvikling af de første designprincipper.....	45
Præsentation af første designskitse af frisørscenariet.....	52
Iteration 1	56
Iteration 2	60
Iteration 3	67
Iteration 4	76
Fase 3: Afprøvning af frisørscenariet	90
Afprøvning af første prototype	91
Afprøvning af anden prototype.....	97
Fase 4: Evaluering af frisørscenariet	102
Diskussion	110
Konklusion.....	112
Litteraturliste.....	115

Indledning

"Fortsat svært at lokke unge til erhvervsuddannelser". Sådan lyder overskriften på en artikel fra DR, der udkom den 24. marts 2022 (Lærke, 2022). Artiklen fremhæver Børne- og Undervisningsministeriets nyeste søgetal fra 2022, der viser, hvad elever i 9. og 10. klasse vælger, når de færdiggør grundskolen. Søgetallene viser, at 72% af de unge prioriterer at søge en gymnasial uddannelse, og blot 20% af de unge søger en erhvervsuddannelse. Søgetallene har været lignende de foregående tre år, hvorfor søgemønstrene for de unge fortsat ligger langt fra de politiske målsætninger, som står skrevet i erhvervsuddannelsesreformen "Aftale om bedre og mere attraktive erhvervsuddannelser" fra 2015 (Børne- og Undervisningsministeriet, 2014). Der står, at mindst 25% af de unge skal vælge en erhvervsuddannelse, og mindst 30 % af de unge skal vælge en erhvervsuddannelse i 2025 (Børne- og Undervisningsministeriet, 2022).

I 2016 åbnede Odense kommune den Grønne Boks, som i dag går under navnet ErhvervsTanken. Med ErhvervsTanken har Odense kommune, i samarbejde med fem fynske erhvervsuddannelser, målet om at være med til at gøre det mere attraktivt for unge, særligt rettet mod 7.-10. klasseselever, at tage en erhvervsuddannelse. Endvidere er formålet at introducere de unge til de forskellige erhvervsuddannelser, så de stifter bekendtskab med dem. Dette gøres gennem en interaktiv digital og analog oplevelse, hvor ErhvervsTankens unge besøgende gennem en app får tildelt missioner, som omhandler de mange muligheder for at tage en af de mere end 100 erhvervsuddannelser, der tilbydes i Danmark (ErhvervsTanken, 2021a).

I foråret 2021 fik ErhvervsTanken muligheden for at åbne Teknologidagen. Teknologidagen har ligeledes et fokus på at gøre erhvervsuddannelserne mere attraktive for unge, men har et særligt fokus på STEM-områderne, hvilket indebærer præsentationer af erhvervsuddannelser gennem teknologi, men også introduktion til selve teknologierne. På Teknologidagen bliver de unge introduceret for forskellige erhvervsuddannelser gennem tre workshops, som omhandler robotteknologi, droneflyvning og virtual reality (VR) (ErhvervsTanken, 2021b).

I dette speciale har vi indgået et samarbejde med VR-virksomheden VitaSim, som er beliggende i Odense. VitaSim beskæftiger sig med at skabe innovative og læringsbaserede træningsprogrammer ved brug af VR. Et af deres projekter er et samarbejde med ErhvervsTanken og herunder udvikling af VR-læringsscenarier til VR-workshoppen på Teknologidagen. VitaSim har på nuværende tidspunkt udviklet fire VR-læringsscenarier,

som hver især repræsenterer en erhvervsuddannelse. Disse er hhv. VVS, tjener, SOSU og pædagogisk assistent. VR-læringsscenarierne er udviklet i et samarbejde mellem VitaSim og fagpersoner fra de respektive erhvervsuddannelsers fagområder (VitaSim, 2020). I dette speciale vil vi udvikle, designe og afprøve et læringsscenarie i VR, der skal repræsentere en femte erhvervsuddannelse, som har til hensigt at indgå som en del af de allerede eksisterende VR-læringsscenarier, der præsenteres på Teknologidagen. Vi har frit kunnet vælge mellem de mere end 100 erhvervsuddannelser, som findes i Danmark, og heraf har vi, ligesom VitaSim, valgt at vi vil tage udgangspunkt i at samarbejde med fagpersoner fra det udvalgte fagområde. På baggrund af en kontakt, som har kunnet give os nem adgang til viden om frisørfaget og ligeledes adgang til en frisørsalon, har vi valgt at arbejde videre med frisørfaget.

På baggrund af ovenstående er vi kommet frem til følgende problemformulering:

Problemformulering

Hvordan kan man med en DBR-tilgang udvikle, designe og afprøve et VR-læringsscenarie til Teknologidagen, der introducerer elever i 7.-10. klasse for frisørfaget?

For at give et kvalificeret svar på problemformuleringen arbejder vi ud fra tre undersøgelsesspørgsmål med dertilhørende underspørgsmål. Vi har inddelt vores undersøgelsesspørgsmål ud fra DBRs fire faser, hvoraf undersøgelsesspørgsmål 1 besvares i fase 1, undersøgelsesspørgsmål 2 besvares i fase 2 og undersøgelsesspørgsmål 3 besvares i fase 3 og 4. Undersøgelsesspørgsmålene med tilhørende underspørgsmål er:

Undersøgelsesspørgsmål 1

Hvilken viden har vi brug for til at kunne udvikle et læringsscenarie i VR, der introducerer elever i 7.-10. klasse på Teknologidagen for frisørfaget?

Underspørgsmål

- a. Hvad er VR, og hvilke læringspotentialer og begrænsninger har VR som teknologi?
- b. Med udgangspunkt i VitaSims certificeringskursus, hvordan udvikles et læringsscenarie i VR?
- c. Hvilke frisørfaglige procedurer og metoder kan vi bruge til at introducere målgruppen for frisørfaget i VR?
- d. Hvilken kontekst skal læringsscenariet i VR indgå i?

- e. Hvilken læringsteori kan bruges til at give viden om målgruppens læring i forbindelse med udvikling af og afprøvning af læringsscenariet i VR?

Undersøgelsesspørgsmål 2

Hvilke designprincipper kan vi skabe til udvikling og design af et læringsscenarie i VR, der introducerer elever i 7.-10. klasse på Teknologidagen for frisørfaget?

Undersøgelsesspørgsmål 3

Hvilken viden får vi fra afprøvning og evaluering af vores læringsscenarie i VR, der introducerer elever i 7.-10. klasse på Teknologidagen for frisørfaget?

Begrebsafklaring

Begreb	Forklaring
Virtual Reality	Vi forkorter dette begreb til VR igennem opgaven.
Frisørscenariet	Vi bruger fremover dette begreb som en samlet betegnelse for det læringsscenarie i VR, som vi i specialet har til formål at udvikle, designe og afprøve til Teknologidagen.
VR-læringsscenarie	Vi bruger fremover dette begreb som en reference til generelle læringsscenarier i VR.

Specialesamarbejde med VitaSim

Specialet er skrevet i et tæt samarbejde med virksomheden VitaSim, hvorfor vi i det følgende afsnit vil uddybe hvem VitaSim er som virksomhed, samt hvordan vores samarbejde med dem er forløbet gennem specialeprocessen.

VitaSim er en virksomhed beliggende i Odense, der beskæftiger sig med at skabe innovative og læringsbaserede træningsprogrammer ved brug af VR. Virksomheden blev grundlagt i

2018 af Rune Jensen, som er læge, og Eskild Andreassen, som er robotingeniør. Eskilds ekspertviden inden for Virtual Reality sammenlagt med Runes erfaringer inden for undervisning i medicinske færdigheder, og deres fælles passion for at forbedre medicinuddannelsen, grundlagde etableringen af VitaSim. VitaSim har senere ekspanderet deres virksomhed med to nye partnere, hhv. Anders Winther og Jacob Sangild. Herudover har VitaSim en række ansatte, der står for salg, marketing og udvikling i VR (VitaSim, 2020).

Kontakten til VitaSim blev etableret på baggrund af et møde på forsvarets uddannelsesmesse i efteråret 2021. Vi aftalte at indgå et specialesamarbejde, hvorfor vi blev inviteret til et møde på VitaSims kontor i begyndelsen af 2022. Til mødet blev vi præsenteret for tre mulige specialecases, hvoraf vi valgte at arbejde videre med udvikling af et femte VR-læringsscenarie til TeknologiDagen. På baggrund af dette blev vi tilbudt et tredages certificeringskursus hos VitaSim, som skulle give os viden og kompetencer til at udvikle et VR-læringsscenarie. I den videre proces har Anders fungeret som vores primære kontaktperson. Dette har betydet, at vi løbende har haft kontakt til Anders via telefon, mail og videomøder. Anders har hjulpet os med at etablere kontakt til udvalgte udviklere fra VitaSim, som har hjulpet os med udfordringer i vores udviklingsproces. Herudover har han hjulpet os med at få kontakt til relevante informanter fra ErhvervsTanken. Anders har også deltaget i et interview, hvor han har givet feedback på frisørscenariet i forhold til hans overvejelser omkring dets implementeringsmuligheder på TeknologiDagen.

Single casestudie

Dette speciale er lavet som et single casestudie, da vi ønsker at lave en dybdegående og detaljeret undersøgelse af et enkelt eksempel (Flyvbjerg, 2020), nemlig udvikling, design og afprøvning af et læringsscenarie i VR, der skal introducere 7.-10. klasseselever på TeknologiDagen for frisørfaget. Vi har dermed truffet et valg om, hvad der skal undersøges og har til det benyttet forskellige informanter og blandede metoder, hvilket casestudiet lægger op til (Flyvbjerg, 2020). Vi har indsamlet data fra flere informanter, både VitaSim, frisører, informanter fra ErhvervsTanken og 7.-10. klasseselever, der hver især har bidraget med forskellig viden. Casestudiet lægger også op til, at casen udvikler sig over tid, hvilket frisørscenariet gør, da vi med en pragmatisk tilgang og ud fra en DBR-tilgang har frisørscenariet under konstant udvikling gennem nye erfaringer, hvor nye hypoteser bliver afprøvet igennem hele specialet. Derudover er casestudiet kontekstafhængigt (Flyvbjerg, 2020), hvilket frisørscenariet også er, da det er bundet op på en bestemt målgruppe, 7.-10. klasseselever, og skal afvikles et bestemt sted, TeknologiDagen.

Vi er opmærksomme på, at casestudier også har nogle svage sider. Fx er vi opmærksomme på, at en udvælgelsesbias kan over- eller underdrive relationer. Vi opnår derfor kontekstspecifik viden ud fra de informanter, vi har valgt. Dette vil vi i en præsentation af de forskellige informanter, i vores metodeafsnit, være transparente omkring (Flyvbjerg, 2020). Vi er interesserede i at komme i dybden med vores case, frisørscenariet, men ønsker stadig at forstå fænomenet i andre og større sammenhænge, hvorfor vi underbygger og argumenterer ud fra vores desk research i "Fase 1: Domænekendskab" med forskningslitteratur inden for dette felt.

Videnskabsteori

I dette afsnit vil vi redegøre for vores videnskabsteoretiske ståsted. Vi vil redegøre for vores valg af pragmatisme som videnskabsteori samt dens ontologi og epistemologi, med afsæt i John Deweys forståelse, og dernæst redegøre for, hvordan dette kommer til udtryk i specialet.

Pragmatisme

Vi vil anvende det pragmatisk perspektiv i en orientering mod erfaringer fra praksis, som kan give os viden inden for udvikling, design og afprøvning af frisørscenariet. Vi er interesserede i at finde ud af, hvad der virker og ikke virker i praksis, når folkeskoleelever afprøver de eksisterende læringsscenarier fra TeknologiDagen, og når elever på TeknologiDagen afprøver frisørscenariet. Vi vil også anvende det pragmatisk perspektiv i en orientering mod erfaringer fra praksis ved at interviewe fagpersoner inden for feltet.

Ontologi

Specialet er udarbejdet med udgangspunkt i et pragmatisk videnskabsteoretisk ståsted, hvor vi har valgt at tage udgangspunkt i John Deweys filosofi inden for pragmatisme. Ved pragmatismens ontologi, altså læren om det, som verden består af, menes der, at man ikke kan adskille menneskets bevidsthed og tanker fra den natur, mennesket ellers er en del af, hvorfor pragmatismen ifølge Dewey også er en naturfilosofi. På den måde bliver det en ikke-dualistisk verden vi lever i, da der ikke er en adskillelse mellem objekt og subjekt. Man kan dermed ikke have viden om verden uden at være en del af den (Fink, 2008).

Epistemologi

Den epistemologi, der er inden for pragmatismen, altså hvordan mennesket opnår viden om verden, foregår gennem praksis. Dewey mener, at vi må erfare og erkende verden gennem handling og praksis og dermed interagere direkte med den verden, man gerne vil blive klogere på. Erkendelse er en praktisk aktivitet og dermed ikke en passiv beskuelse, hvorfor man handler på den viden, man opnår i interaktion med verden (Brinkmann, 2006). Erfaring bliver dermed en kombination og et samspil mellem organismen og omgivelserne, så der både er en aktiv og en passiv side. Dette udtryk kalder Dewey for experience (Fink, 2008). Disse erfaringer skal ses som en proces og må forstås i samspil af tidligere og fremtidige erfaringer. En erfaring vil dermed ikke kunne ses som en isoleret oplevelse, men vil altid være forbundet til tidligere og fremtidige erfaringer. Det samme gælder for tanken hos mennesket.

Dewey kaldte sin filosofi for instrumentalisme i en overgang, da han så tanken som et naturligt redskab til at gribe ind i begivenheders gang (Fink, 2008). At tænke er dermed en praktisk aktivitet, hævder pragmatisterne, hvor vi erkender verden gennem praksis (Brinkmann, 2006) og tanken er et redskab og har redskabsmæssig værdi, hvis den bidrager til løsning af et problem. Den vil i første omgang være spekulativ, men derefter vil der skabes en gentilpasning, hvilket er et samspil mellem omgivelserne og gode erfaringer for at finde en løsning på problemet (Fink, 2008). For Dewey vil tanken altid have en relation til et bestemt problem eller spørgsmål, hvor formålet er at løse det, og det vil derfor være nyttigt at handle efter det (Fink, 2008).

I specialet kan vores pragmatisk tilgang ses gennem den systematiske udforskning af vores case. Dette gøres gennem eksperimenter, hvor vi opnår en konfrontation med nye erfaringer, opstiller hypoteser og afprøver inden for udvikling, design og afprøvning af frisørscenariet, som løbende enten kan af- og bekræftes (Fink, 2008). De resultater vi når frem til i vores undersøgelse i dette speciale, må ikke ses som endegyldige, men i stedet som hypoteser om hvordan man kan forbedre frisørscenariet (Fink, 2008). Vores hypoteser, fx hvilke designprincipper som vil være fordelagtige at benytte i designprocessen, kan potentielt bruges til at løse en lignende udfordring i fremtiden. Vores pragmatisk tilgang er dybt forankret i vores valg af metodologisk tilgang, nemlig design-based research, som vi vil uddybe i næste afsnit.

Metodologi

Design-Based Research som forskningstilgang

Da specialet har til formål at udvikle, designe og afprøve et VR-læringsscenarie, der introducerer elever i 7.-10.-klasse på Teknologidagen for frisørfaget, finder vi det relevant at arbejde ud fra forskningstilgangen Design-Based Research (DBR). Det følgende afsnit vil være delt op i to afsnit. Vi vil starte med at redegøre for DBR som forskningstilgang, og heraf har vi valgt at tage udgangspunkt i flere forfatteres tekster om DBR. Efterfølgende vil vi komme ind på, hvordan DBR afspejler sig i specialets proces og opgavestruktur. Vi bruger Ove Christensen, Karsten Gynther og Trine Brun Petersens artikel "Design-Based Research – introduktion til en forskningsmetode i udvikling af nye E-læringskoncepter og didaktisk design medieret af digitale teknologier" fra 2012 samt Feng Wang og Michael Hannafins tekst "Design-Based Research and Technology-Enhanced Learning Environments" fra 2005 til at redegøre for DBR som forskningstilgang og heraf drage inspiration til opbygning af egen specialeproces. Herudover belyser vi kritiske synspunkter om DBR ud fra Sasha Barab & Kurt Squires tekst "Design-Based Research: Putting a Stake in the Ground" fra 2004.

DBR som forskningstilgang

DBR er en bred forskningstilgang, der blev introduceret af Ann Brown og Allan Collins i 1992 (Christensen, Gynther & Petersen, 2012). Tilgangen er karakteriseret som en systematisk og fleksibel tilgang til forbedring af et design for læring, hvilket gøres gennem iterative processer, hvor design, udvikling og implementering foregår i tæt samarbejde mellem forskere og interessenter i en virkelig og lokal kontekst, som i sidste ende kan lede til nye teorier og designprincipper (Wang & Hannafin, 2005). I DBR er der ikke det klassiske skel mellem forskning og udvikling, idet man både arbejder som forsker og designer. Det betyder, at man ønsker at forstå, samtidig med at man forbedrer et design for læring (Christensen, Gynther & Petersen, 2012). DBR har fokus på kontekstens betydning for læring. I DBR arbejder man derfor med udvikling og afprøvning af nye designs i den konkrete praksis, som man ønsker at forstå og forbedre. I et DBR-projekt er det vigtigt, at interessenter, fremover deltagere, fra praksis får en tydelig stemme. Man inddrager altså deltagerne i alle faser af DBR, herunder problemidentifikation, udvikling af løsningsforslag, afprøvning og forbedring af foreslåede design (Christensen, Gynther & Petersen, 2012).

I forlængelse heraf har DBR en række forskningsprincipper, som vi vil redegøre for, og som vi læner os op ad i specialet.

Princip 1: DBR er pragmatisk

DBR bygger på den pragmatiske tilgang og har altid en intention om at medvirke til forbedring af eksisterende praksis. I et DBR-projekt er man således optaget af at undersøge, hvordan virkeligheden udspiller sig i konkrete praktiske sammenhænge (Christensen, Gynther & Petersen, 2012). I specialet er vi optaget af at undersøge, hvordan vi kan udvikle, designe og afprøve et læringsscenarie i VR, der introducerer elever i 7.-10. klasse på Teknologidagen for frisørfaget. Det pragmatiske videnskabsteoretiske ståsted har vi beskrevet i foregående afsnit "Videnskabsteori".

Princip 2: DBR er intervenierende i praksis

DBR intervenserer i praksis med nye designs, som afprøves i den konkrete praksissituation. Dette betyder, at udvikling og afprøvning af prototyper er centralt for et DBR-projekt. Designets udvikling sker løbende, hvorfor en prototype går fra at være en designskitse, til et koncept, til en delvis løsning og til sidst et fuldt ud fungerende læringskoncept (Christensen, Gynther & Petersen, 2012). Prototyper udvikles, evalueres og forbedres gennem en systematisk proces, hvoraf det for ethvert DBR-projekt er vigtigt at være transparent i form af notering og dokumentation af processen, således andre kan drage nytte af de overvejelser og dataindsamling, som man besidder (Wang & Hannafin, 2005). I specialet udvikler vi løbende på vores design gennem flere designskitser. Afslutningsvis bliver designskitsen til en første prototype, der kan blive afprøvet i den konkrete praksissituation, altså med elever på Teknologidagen. Vi redesigner den første prototype, hvorefter den igen bliver afprøvet af elever på Teknologidagen. Vi er transparente i måden, hvorpå vi er kommet frem til udvikling af vores designskitser og prototyper ved at argumentere for de til- og fravalg, vi tager undervejs.

Princip 3: DBR består af iterative processer

I DBR arbejder man i iterative processer, som består af designafprøvning, evaluering, analyse og forbedring. Dette betyder, at man ikke arbejder ud fra en enkelt intervention, men at man løbende forsøger at teste samt forbedre designet, samtidig med at man producerer designprincipper, som kan guide lignende forskning. Evaluering af de opstillede designprincipper er altså med henblik på forbedringer og handler ikke om at bevise kvaliteten af ens prototype (Christensen, Gynther & Petersen, 2012). I specialet arbejder vi i flere iterationer, som netop består af feedback på flere designskitser, evaluering fra afprøvninger af frisørscenariet, analyse og forbedring. Vi bruger designprincipper til at guide vores designproces i udvikling af frisørscenariet.

Princip 4: DBR er kollaborativ

I DBR samarbejder forskere og deltagere fra den konkrete praksis. Deltagerne får derfor en tydelig stemme i et DBR-projekt, da de både er med til at identificere problemer fra praksis og udvikle forslag til innovation af ny praksis (Wang & Hannafin, 2005). På baggrund af deltagernes store betydning for et DBR-projekt kan det derfor være tidskrævende at finde deltagere, som kan se mening med at deltage i projektet. Herudover kræver det engagement i alle projektets faser fra forskere samt anerkendelse af deltagernes bidrag i innovationsprocessen (Christensen, Gynther & Petersen, 2012). I specialet indgår vi et tæt samarbejde med flere relevante deltagere, og de får en stor betydning for de til- og fravalg, som vi tager i udviklingen af frisørscenariet.

Princip 5: DBR er teoriorienteret

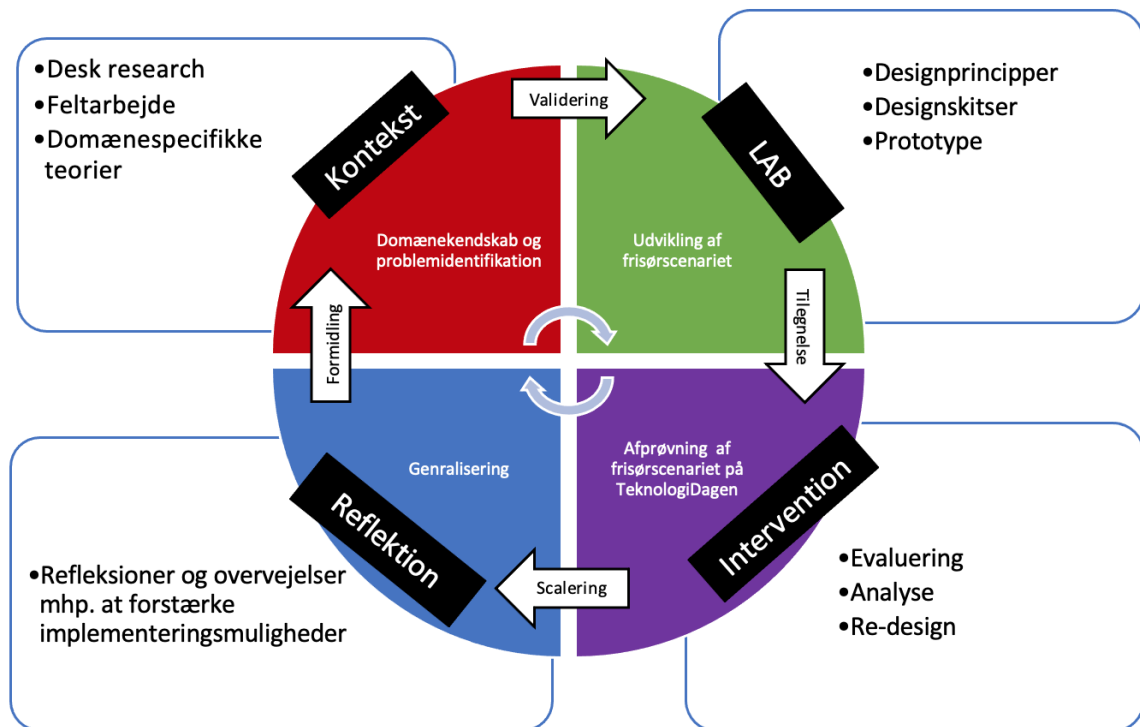
De designs, som bliver udviklet i et DBR-projekt, skal være delvist funderet på teori. Teoriorienteringen knytter sig til designteori, læringsteori og andre forskningsresultater i samspil med en grundig undersøgelse af den konkrete praksis. Dette er fordi, at DBR bygger på en forståelse af, at et samspil mellem teori og praksisforståelse må øge chancen for udvikling af et realiserbart, legitimt og effektivt design (Christensen, Gynther & Petersen, 2012). I specialet læner vi os op ad læringsteori ud fra Mayes og de Freitas' situative læringsperspektiv, designteori ud fra Baumgartner og Bells' teori om designteori og generative designprincipper samt forskningslitteratur.

Et kritisk perspektiv

DBR som forskningstilgang kritiseres også for nogle af dens principper. Heraf sættes der spørgsmålstegn ved, at der i DBR fokuseres på at påvise ændringer på lokalt niveau, altså i en konkret praksis, i kontrast til andre metoder, der har fokus på at generere teori. Ligeledes bliver DBR-tilgangen kritiseret for at ignorere nogle af de seneste fremskridt inden for den formative evaluering, herunder at skulle bygge bro mellem designinterventioner og eksisterende teori, at det er nødvendigt at generere nye teorier og ikke kun teste eksisterende teorier, og at konteksten, der forskes i, kan være så snæver, at det ikke er muligt at vende tilbage til laboratoriet for at teste de teoretiske påstande yderligere (Barab & Squire, 2004).

Specialets brug af DBR

I det følgende afsnit vil vi illustrere samt beskrive, hvordan DBR afspejler sig i specialets proces og opgavestruktur. Heraf har vi ladet os inspirere af Christensen, Gynther og Petersens ELYK-model (2012), som er en firefaset DBR-model, til at rammesætte vores speciale.



Figur 1: Egen figur, der illustrerer specialets DBR-proces inspireret af Christensen, Gynther & Petersen (2012).

Fase 1: Domænekendskab og problemidentifikation

Denne faser dækker over problemidentifikation udformet i fællesskab mellem forskere og deltagere fra den konkrete praksis. Herudover handler det om at tilegne sig domænespecifik viden (Christensen, Gynther & Petersen, 2012). I dette speciale har vi i samarbejde med VitaSim valgt, at vi skal udvikle, designe og afprøve et VR-læringsscenarie, som skal introducere elever i 7.-10. klasse på TeknologiDagen for frisørfaget. Vi har på baggrund af dette indhentet domænespecifik viden, som vi vil liste op nedenfor:

- Viden om VR som teknologi og viden om VRs læringspotentialer og -begrænsninger. Denne viden har vi tilegnet os gennem en desk research.
- Viden og kompetencer fra VitaSims certificeringskursus til at kunne udvikle et læringsscenarie i VR.
- Viden om frisørfaglige procedurer og metoder fra fagpersoner. Denne viden har vi tilegnet os gennem interviews med to frisører.
- Viden om den kontekst det udviklede frsørscenarie skal indgå i. Denne viden har vi tilegnet os gennem interviews med to informanter, der står for TeknologiDagen.
- Viden om målgruppens læring i forbindelse med udvikling og afprøvning af læringsscenariet i VR. Vi har benyttet Illeris' læringsteori til at opnå denne viden.

Vi har på baggrund af de forskellige måder, som vi har indhentet den domænespecifikke viden på, valgt at opdele denne fase i tre kategorier hhv. desk research, feltarbejde og domænespecifikke teorier. Der vil være en læsevejledning til dette i afsnittet "Fase 1: Domænekendskab".

Fase 2: Udvikling af frisørscenariet

Denne fase dækker over udvikling af designprincipper samt prototyper (Christensen, Gynther & Petersen, 2012). I stedet for at bruge begrebet prototype om designets løbende udvikling, bruger vi begrebet designskitse til at konkretisere designets udvikling, som er ud fra flere designskitser. Vi bruger begrebet prototype om det design, som er en realisering af frisørscenariet i VR.

I fase 2 opstiller vi designprincipper på baggrund af vores domænekendskab jf. DBRs fase 1, som vi bruger til at udvikle designskitser ud fra. Vi udvikler og designer gennem flere iterationer, som afslutningsvis munder ud i en første prototype af frisørscenariet.

Fase 3: Afprøvning i praksis

Denne fase dækker over test og forbedring af prototypen (Christensen, Gynther & Petersen, 2012). Vi afprøver første prototype af frisørscenariet på TeknologiDagen, hvorefter vi evaluerer, analyserer og redesigner prototypen. Dette med henblik på udvikling af anden prototype af frisørscenariet, som vi ligeledes afprøver på TeknologiDagen og efterfølgende evaluerer på.

Fase 4: Generalisering

Denne fase dækker over refleksioner og overvejelser med henblik på at forstærke implementeringsmulighederne for designet (Christensen, Gynther & Petersen, 2012). I denne fase evaluerer vi med henblik på at forstærke implementeringsmulighederne for frisørscenariet til TeknologiDagen. Vi evaluerer også på de generative designprincipper, for at vurdere hvorvidt de kan bruges til at guide andre designprocesser.

Mayes og de Freitas situative læringsperspektiv

Jævnfør DBRs femte princip skal de designs, som udvikles, være delvist funderet på teori. Vi har i den forbindelse valgt at lade os inspirere af Terry Mayes og Sara de Freitas' læringsperspektiver. Det har vi fundet relevant at gøre, fordi Mayes og de Freitas beskæftiger sig med forskellige læringsperspektiver, som også kan bruges til udformning af e-læring, som er det, vi beskæftiger os med i specialet. Vi valgt at lade os inspirere af Mayes og de Freitas' situative læringsperspektiv til udvikling og design af frisørscenariet. For at få

indblik i hvad det situative læringsperspektiv indebærer, vil vi først redegøre for teorien og efterfølgende redegøre for, hvordan det påvirker udviklingen af frisørscenariet.

Ifølge Mayes og de Freitas (2007) indebærer det situative læringsperspektiv en række teoretiske principper, som læringsaktiviteter bør indeholde, heriblandt at læringsaktiviteten bør være så autentisk som mulig i forhold til den sociale kontekst, så det bliver lettere at benytte den opnåede viden udenfor læringskonteksten efterfølgende. Herudover mener de, at læring bør ske i kulturelle og sociale sammenhænge, hvilket både kan foregå i store fællesskaber, men også i individuelle relationer, altså én til én læring. Inden for e-læring kan en én til én læring eksempelvis praktiseres via chatrum, chatrobotter, avatarer eller andre direkte måder at kommunikere på. Der er også et større fokus på at lære sammen med andre end på selve læringsaktiviteten (Mayes & de Freitas, 2007).

Mayes og de Freitas' situative læringsperspektiv har haft betydning for udvikling af frisørscenariet i forhold til vores til- og fravalg, så det kan indgå på TeknologiDagen. Dette kommer til udtryk i vores valg af informanter, hvilket har påvirket vores udvikling af designprincipper mv. i forhold til udvikling af frisørscenariet.

Metode

I dette speciale har vi valgt at benytte os af metodetriangulering, da vi benytter en kombination af flere kvalitative undersøgelsesmetoder til at skabe viden med. Vi har valgt at benytte undersøgelsesmetoderne interview, autoetnografi og usability testing, for at opnå mere nuanceret viden til besvarelse af vores problemformulering (Aagerup, 2022). Vi ønskede viden fra forskellige informanter, hvor de forskellige undersøgelsesmetoder hver især kan give os viden inden for den kontekst, som vi undersøger. Ved at benytte metodetriangulering, giver det os mulighed for at skabe en undersøgelse med højere validitet, da vi ikke udelukkende undersøger konteksten ud fra én informant med én metode. Det betyder dog også, at der ofte i metodetriangulering vil forekomme modstridende undersøgelsesresultater (Aagerup, 2022).

Vi har valgt at anvende kvalitative forskningsinterviews for at få adgang til vores informanters livsverden, da kvalitativ forskning bruges til at forstå informanterne og deres liv, som de oplever det (Brinkmann & Tanggaard, 2020). Forud for udviklingen af frisørscenariet i VR udførte vi i alt seks interviews. Efter afprøvningen af frisørscenariet udførte vi yderligere to interviews. De otte interviews var enten ustrukturerede eller semistrukturerede og afhængig

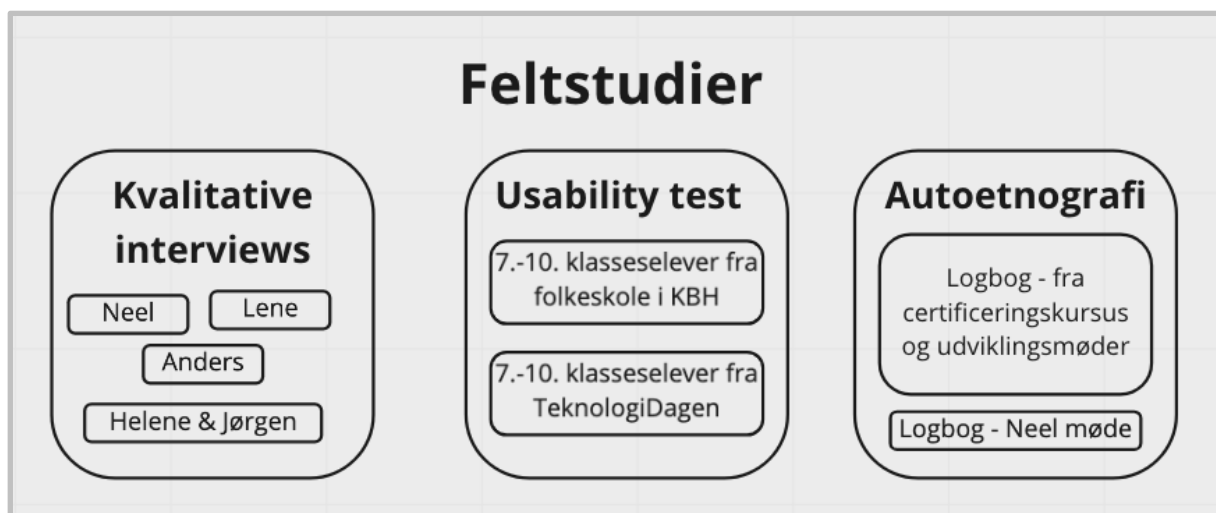
af, om det var et ustruktureret eller semistruktureret interview, udformede vi interviewguides, som var forskellige afhængig af hvilket interview, det skulle bruges til.

Vi har også valgt at benytte metoden autoetnografi, hvor man som forsker bruger sine personlige erfaringer og tager afsæt i eget liv til at skabe en nærhed til forskningsfeltet. Dette har vi gjort, fordi autoetnografien kan give os mulighed for at bruge vores subjektivitet til at opnå viden om de fænomener, vi studerer (Baarts, 2020). Vi har gennem logbogen nedskrevet vores erfaringer fra certificeringskurset hos VitaSim samt fra vores udviklingsmøder med VitaSim og refleksioner fra et møde med Neel. Den autoetnografiske metode giver os mulighed for at bruge vores observationer og erfaret virkelighed som en legitim stemme i specialet (Baarts, 2020).

Slutteligt har vi benyttet os af usability testing. Her har vi indsamlet data ved at lave observationer og dertil lavet feltnoter samt foretaget interviews efter afprøvningen. Metoden har fokus på brugerne i en designproces (Preece, Rogers & Sharp, 2015), hvorfor denne metode har været brugbar i afprøvning af de eksisterende læringsscenarier på TeknologiDagen og i afprøvning af frisørscenariet.

Ovenstående tre metoder vælger vi at samle under fællesbetegnelsen, feltstudier. Dette gør vi, da de alle tre er metoder, som kan bruges til opnåelse af en særlig slags viden om mennesker og samfundsliv (Hastrup, 2020).

I nedenstående figur 2 er det illustreret hvilken metode, der er brugt til indsamling af de forskellige data.



Figur 2: Egen figur, der illustrerer hvilke metoder, der er brugt til indsamling af de forskellige data.

I følgende afsnit vil vi gennemgå vores valg af informanter og metoder. Vi vil gennemgå dette i følgende rækkefølge, hhv. Viden om frisørfaget, Viden om TeknologiDagen, Viden fra målgruppen og Viden om udvikling af et VR-læringsscenarie. Herudover vil vi forholde os til etiske overvejelser samt vores forskerposition. Afslutningsvis vil vi gennemgå vores databehandling.

Viden om frisørfaget

Til udvikling af frisørscenariet har vi ønsket at indhente viden om frisørfaget med henblik på fagspecifikt indhold, der skal afspejle frisørfaget. Til det har vi indhentet viden fra to informanter, hhv. Neel og Lene. I det følgende afsnit vil vi præsentere begge informanter.

Neel som informant

Neel Boje er uddannet frisør og er ejer, creative director og educator i frisørsalonerne WOOMA i København. Vi har valgt Neel som informant, da hun er en uddannet og erfaren frisør og dermed kan bidrage med frisørfaglig viden til udvikling af frisørscenariet. Udover at være frisør og ejer af WOOMA, har Neel stor erfaring med at undervise helt nye elever, som kaldes mesterlærerelever, der blandt andet kommer direkte fra folkeskolen.

Mesterlærerelever er dermed ikke ude på erhvervsskolen først, men starter frisøruddannelsen ved at være ude i en frisørsalon (Bilag 5). Neel er en bekendt af Mette, som har skabt etableringen af kontakten. Det har derfor været muligt at få adgang til interviews med Neel samt at få adgang til hendes frisørsalon uden for åbningstid for at tage billeder i frisørsalonen.

Neels interviews

Vi har udført to interviews med Neel. Begge interviews foregik i WOOMAS egne lokaler. Det første interview fungerede som et indledende interview for at introducere Neel til vores case og høre hende, om hun var interesseret i at samarbejde. Derfor foregik dette interview uden en interviewguide. Vi havde dog gjort os overvejelser over hvilke emner, som vi var interesserede i, herunder at få Neels idéer til en mulig procedure, som vi kunne inddrage i frisørscenariet. Vi fik samtykke til at optage interviewet, så vi havde mulighed for at genhøre og transskribere interviewet. Vi forklarede hende om specialet og spurgte derefter ind til hendes umiddelbare idéer og tanker. Derefter forklarede vi hende om VRs begrænsninger. Til sidst spurgte vi ind til, hvad hun syntes ville være vigtigt at have med i et læringsscenarie, for at give et godt indblik i frisørfaget samt hvad der ville være interessant eller sjovt for 7.-10. klasses elever at prøve indenfor frisørfaget i VR. Dette interview resulterede i, at vi blev introduceret for flere mulige frisørfaglige procedurer, som kunne indgå i frisørscenariet.

Andet interview med Neel var med henblik på at skyde 360-billeder for at få autentiske billeder som indhold til frisørscenariet. Her blev der skudt ca. 50 360-billeder med et 360-kamera lånt af universitetet. Vi tog billederne i forskellige højder på kameraet; hofte- og skulderhøjde, hvorefter vi gennemgik vores tanker om frisørscenariet med Neel. Dette var også et ustruktureret interview uden en interviewguide. Vi skrev dog efterfølgende refleksioner ned i logbog (Bilag 1D).

Lene som informant

Udover Neel som ekspert på frisørfaget, har vi inddraget Lene Rømer. Lene har arbejdet som frisør og har efterfølgende uddannet sig til folkeskolelærer og underviser nu på frisøruddannelsen på Syddansk Erhvervsskole (SDE). Vi kontaktede frisøruddannelsen på Syddansk Erhvervsskole, da den er beliggende i Odense, hvor VitaSim også holder til og TeknologiDagen finder sted. Da nogle af de eksisterende læringsscenarier er udviklet i samarbejde med Syddansk Erhvervsskole, fandt vi det relevant at inddrage en lærer fra frisøruddannelsen fra Syddansk Erhvervsskole. Vi kunne derudover se en fordel i at det var en underviser fra erhvervsskolen placeret i Odense, da eleverne, som skal afprøve frisørscenariet på TeknologiDagen også er fra Odense kommune. Vi forestillede os dermed, at det i højere grad vil være Syddansk Erhvervsskole, de vil søge ind på, hvis de vælger en erhvervsskole. Vi ønskede at få viden fra en, der underviser på en frisøruddannelse for at få et andet og supplerende perspektiv i forhold til komme med forslag til indhold i frisørscenariet.

Lenes interview

Interviewet med Lene Rømer foregik som et semistruktureret interview på Teams, hvor vi alle havde mulighed for at se hinanden, og hvor vi fik samtykke til at optage samtalen. Fordelen ved at lave et online interview over Teams var, at vi kunne overkomme nogle udfordringer, som fx afstanden fra København til Odense og gøre det mere fleksibelt for alle parter at finde et tidspunkt at afholde interviewet, da det kan gøres alle steder fra, blot ved brug af en computer med internet (Hannah & Mwale, 2017). Derudover muliggør teknologien ved et online interview, som Teams, at man kan optage hele interviewet, så datamaterialet efterfølgende kan genses og genhøres (Hannah & Mwale, 2017).

Vi udformede vores interviewguide ud fra Kvale og Brinkmanns interviewguide (Kvale & Brinkmann, 2015), hvor vi inddelte guiden i overordnede forskningsspørgsmål og dertilhørende underspørgsmål, som vi gerne ville igennem. Vi startede med at præsentere vores speciale og overordnede idé og spurgte derefter åbent ind til Lene via det indledende spørgsmål: "*Kan du fortælle lidt om dig selv og din stilling på SDE?*" (Bilag 2, s. 5) for at Lene åbent kunne fortælle det, hun syntes var relevant. Efter Lenes præsentation stillede vi

et struktureret spørgsmål: "*Hvad synes du kunne være interessant at vise/afprøve i et læringsscenario i VR på ca. 5 minutter for 7.-10. klasses elever?*" (Bilag 2, s. 6) for at tage interviewet i den retning, som var specialets og interviewets fokus (Tanggaard & Brinkmann, 2020), nemlig hendes idéer til indhold i frisørscenariet. I den sidste del af interviewet præsenterede vi vores foreløbige designskitse af frisørscenariet og spurgte ind til hendes umiddelbare tanker og feedback.

Viden om TeknologiDagen som kontekst

Vi ønskede også at opnå viden om den kontekst, som frisørscenariet skal indgå i. Vi fik, ved hjælp af VitaSim, kontakt til Jørgen Bang Jensen og Helene Hagsten Pedersen, der driver ErhvervsTanken, og hvor Jørgen står for VR-workshoppen på TeknologiDagen. Da VitaSims eksisterende VR-læringsscenarier bliver brugt på TeknologiDagen, syntes vi, at det var interessant at interviewe Jørgen og Helene med henblik på at få deres erfaringer og oplevelser med målgruppens afprøvning af de eksisterende læringsscenarier på TeknologiDagen. Jørgen og Helene er begge uddannede lærere og ansat som UU-vejledere i Odense kommune og har derfor et stort kendskab til målgruppen. Herudover er de en del af den kontekst, som frisørscenariet skal indgå i og kan dermed give os et indblik i deres erfaringer omkring elevernes motivation, interaktion og feedback, som vi kan bruge til udvikling af frisørscenariet. Vi interviewede derfor Jørgen og Helene som en del af fase 1 og 2. Deres erfaringer og oplevelser gennem mange TeknologiDage, med et bredt spænd og stort antal af elever, gav os viden om konteksten. Gennem Jørgen og Helene fik vi mulighed for at besøge TeknologiDagen og afprøve vores prototyper af frisørscenariet på VR-workshoppen. Efterfølgende interviewede vi dem som del af fase 4 for at få deres feedback på frisørscenariet i forhold til implementering på TeknologiDagen samt tanker om frisørscenariet uden for kontekst.

Helene og Jørgens interview

Det første interview med Jørgen og Helene foregik som et semistruktureret interview på Teams, hvor vi alle havde mulighed for at se hinanden, og hvor vi fik samtykke til at optage samtalen. Fordelen ved at afholde interviewet over Teams var, at vi ikke behøvede at tage til Odense for at samle data ind, samt at Jørgen og Helene kunne deltage fra deres respektive skoler. Vi oplevede ikke problemer med internetforbindelsen, teknologien eller afbrydelser, hvor deltagerne ikke kunne komme til orde, som ellers kan være en udfordring ved online interviews (Hannah & Mwale, 2017). Inden interviewet udformede vi vores interviewguide ud fra Kvale og Brinkmanns interviewguide (Kvale & Brinkmann, 2015), hvor vi inddelte guiden i overordnede emner og dertilhørende underspørgsmål, som vi gerne ville igennem. Vi

startede med at præsentere vores speciale og spurgte derefter åbent ind til informanterne via det indledende spørgsmål: "*Kan I fortælle lidt om jer selv og hvorfor og hvordan I er en del af TeknologiDagen og ErhvervsTanken?*" (Bilag 3, s. 9) for at informanterne åbent kunne fortælle det, de syntes var relevant. Efter deres præsentationer stillede vi strukturerende spørgsmål, blandt andet: "*Hvilke erfaringer har I med elevernes brug af de 4 VR læringsscenarier?*" (Bilag 3, s. 9) for at tage interviewet i den retning, som var specialets og interviewets fokus (Tanggaard & Brinkmann, 2020), nemlig deres erfaringer med målgruppens afprøvninger af de eksisterende læringsscenarier til TeknologiDagen. I den sidste del af interviewet præsenterede vi vores foreløbige designskitse og idé med frisørscenariet og spurgte ind til deres umiddelbare tanker og feedback. Selve interviewet var estimeret til en varighed på 30 minutter, men endte med at tage 1,5 time. Det betød, at der var en lang ustruktureret samtale omkring TeknologiDagen og de nuværende læringsscenarier, hvorefter vi blev inviteret med til afprøvning af frisørscenariet d. 8. april og igen d. 22 april til TeknologiDagen. Interviewet som en del af fase 4 var struktureret ud fra deres overvejelser angående implementering af frisørscenariet på TeknologiDagen, herunder ændringer af frisørscenariet, indhold vs. teknologi samt deres tanker om hvordan de ser frisørscenariet uden for kontekst (Bilag 15).

Anders interview

Som en del af fase 4 lavede vi også et interview med Anders fra VitaSim, for at få hans feedback på frisørscenariet i forhold til implementering på TeknologiDagen samt tanker om frisørscenariet uden for kontekst. Interviewet foregik på samme måde som interviewet med Jørgen og Helene (Bilag 15).

Viden fra målgruppen - 7.-10. klasseselever

Vi ønskede at få viden om 7.-10. klasseselevers oplevelser og erfaringer med de eksisterende læringsscenarier, da de er målgruppen for de VR-læringsscenarier, der findes på TeknologiDagen. Derudover ønskede vi senere i processen at afprøve frisørscenariet på målgruppen med henblik på feedback.

Usability testing som metode

Vi valgte at benytte usability testing som metode til at få viden om elevernes oplevelser og erfaringer og efterfølgende få feedback. Vi bruger Preece, Rogers & Sharp (2015) samt Benyons (2019) teori til at redegøre for usability testing som metode. I fase 4 bruger vi Benyons karakteristika for et produkt eller design med høj brugervenlighed til at evaluere på implementeringsmulighederne for frisørscenariet.

Vi brugte usability testing i forbindelse med afprøvning af de eksisterende læringsscenarier samt afprøvning af frisørscenariet. Usability testing bruges til at teste, hvor brugervenligt et produkt eller design er, altså om det, man har udviklet, er anvendeligt af den påtænkte målgruppe til det, det er udviklet til. Dette kan enten foregå i laboratorier, ved mobilt testudstyr eller i en virkelige setting. Indsamling af data kan foregå på forskellige måder, fx videooptagelser, tænkte-højt-test, spørgeskema eller interviews (Preece, Rogers & Sharp, 2015).

Benyon (2019) opstiller nogle egenskaber, som et produkt eller design med høj brugervenlighed har. Disse er følgende:

- Er effektivt på en måde, hvor brugerne kan gøre ting ved brug af en passende indsats.
- Er effektivt ved at indeholde passende funktioner, passende mængde informationer og organiseret på en passende måde.
- Er nemt at lære hvordan produktet eller designet bruges og at huske det efterfølgende.
- Er sikkert at bruge i forskellige kontekster.
- Har en høj nytteværdi ved at kunne bruges til det, som folk ønsker det skal bruges til.

For at opnå høj brugervenlighed kræver det, at man i designprocessen har fokus på brugerne, afprøvning blandt brugerne, samt at processen bliver iterativ, således at der er en cyklus af design, afprøvning og redesign (Benyon, 2019). Det var vigtigt for os at målgruppen blev inddraget ved afprøvning for at opnå høj brugervenlighed til netop den målgruppe, samt at processen blev iterativ.

Usability test til afprøvning af eksisterende læringsscenarier

Vi anvendte usability testing til at teste, hvad der fungerede, og hvad der fungerede mindre godt i de eksisterende læringsscenarier på TeknologiDagen. Da vi startede vores specialeskrivning, var TeknologiDagen sat på pause pga. Corona, og vi havde derfor ikke mulighed for at observere og interviewe elever til TeknologiDagen, som vi ellers havde planlagt. Vi fik i stedet mulighed for at afprøve de eksisterende læringsscenarier i en 9. klasse på en folkeskole i København, som vi fik kontakt til, da det er Mettes gamle arbejdsplads. Klassens pågældende lærer udvalgte fire elever, to drenge og to piger, som blev taget ud af undervisningen og afprøvede to udvalgte læringsscenarier i et adskilt lokale. Inden afprøvningen informerede vi eleverne om formålet med afprøvningen, og hvordan vi ville behandle dataene (Bilag 4).

Usability testen foregik af to omgange, da vi havde to par VR-briller, hvor først to elever prøvede scenarierne og efterfølgende de to sidste. Vi introducerede os selv som kandidatstuderende fra Aalborg Universitet. Da Mette, som tidligere nævnt, havde en relation til dem som tidligere lærer på skolen, var det vigtigt at introducere os begge som kandidatstuderende fra Aalborg universitet. I afprøvningen af de eksisterende læringsscenarier gjorde vi brug af observation for at følge, hvordan eleverne handlede undervejs i afprøvningen af læringsscenarierne (Raudaskoski, 2020). Dette for at få et indblik i, hvordan det var for dem at have brillerne på, komme i gang med og være i scenarierne, samt om de oplevede udfordringer og havde brug for hjælp undervejs, og i så fald hvad de havde brug for hjælp til.

Mette var fysisk til stede og hjalp eleverne med at af få brillerne på og komme i gang med læringsscenarierne, og grundet Corona observerede Tilde gennem video på zoom. Zoom blev på denne måde brugt som teknologi til, at Tilde kunne være med på distancen, og vi dermed kunne overkomme udfordringerne ved de geografiske distancer (Hannah & Mwale, 2017). Tilde tog feltnoter undervejs under sin observation (Bilag 10). Efter begge omgange med afprøvning af scenarierne afholdte vi et kort interview med begge elever. Vi havde lavet en overordnet interviewguide med nogle enkelte spørgsmål (Bilag 10), der omhandlede deres oplevelse med de eksisterende læringsscenarier og idéer til indhold i frisørscenariet. Vi valgte at afholde interviewet med eleverne to og to for at skabe trygge rammer, samt for at de kunne inspirere og supplere hinanden (Kampmann, 1998). Derudover, da vi havde med børn at gøre, var vi opmærksomme på at have en mindre struktureringsgrad for bedre at kunne indfange folkeskoleelevernes eget perspektiv, men samtidig også have et mål for at sørge for, at få folkeskoleeleverne involveret (Kampmann, 1998).

Usability testing til afprøvning af frisørscenariet på Teknologidagen

Da Teknologidagen startede op igen fik vi mulighed for at afprøve frisørscenariet blandt de deltagende elever. Dette foregik over to dage med 14 dages mellemrum. Begge afprøvningsdage var med 7. klasseselever. Vi valgte at afprøve vores prototype af frisørscenariet til Teknologidagen, sammen med de eksisterende læringsscenarier, for at få den mest virkelighedsnære oplevelse, da det er denne kontekst frisørscenariet udvikles til. Klasserne blev begge dage delt i tre hold, som cirkulerede rundt til de forskellige workshops, herunder en VR-workshop. For hvert hold var der tre elever, der afprøvede frisørscenariet, så det i alt blev afprøvet af 18 elever på de to afprøvningsdage. Vi var hver især ansvarlig for en elev pr. hold og sørgede for, at de fik en introduktion, blev informeret om formålet og behandling af data (Bilag 4) og efterfølgende blev guidet igennem et 3D-træningsrum for at lære at navigere i VR samt kom igennem frisørscenariet. Vi observerede og tog noter

undervejs, og efterfølgende samlede vi de tre elever pr. hold til feedback. Vi havde forud for afprøvningen gjort os overvejelser om spørgsmål som udgangspunkt til snakken om feedback. Vi gjorde os samme overvejelser omkring interview med børn som ved usability testen med folkeskoleeleverne fra København (Kampmann, 1998).

Pilottest

Forud for den første usability test på Teknologidagen udførte vi en pilottest. En pilottest er en lille afprøvning inden den rigtige afprøvning, hvor eventuelle problematikker kan blive identificeret og rettet til på forhånd (Preece, Sharp & Rogers, 2015). Dette gjorde vi for at teste, om scenariet fungerede efter hensigten og forsøgspersonen forstod instruktionerne. Testpersonen var et familiemedlem og derfor nemt tilgængelig og blev samtidig valgt ud fra, at han aldersmæssigt lå tæt på målgruppen. Derudover gik vi efter at finde en testperson, der ikke før havde prøvet VR og dermed havde samme forudsætninger og udgangspunkt, som vi forestillede os mange af eleverne til Teknologidagen ville have. Testpersonen blev først taget igennem 3D-træningsrummet for at lære at navigere i VR, og derefter afprøvede han frisørscenariet.

Viden om udvikling af et VR-læringsscenarie

For at være i stand til at kunne udvikle og designe et læringsscenarie i VR, har vi gennem VitaSim fået et certificeringskursus med oplæring i teknologien. Da vi til certificeringskurset og de efterfølgende udviklingsmøder med VitaSim har haft et fuldkomment medlemskab i det undersøgte felt, havde vi en forankret deltagelse og har derfor valgt at præsentere denne data via den autoetnografiske metode (Baarts, 2020).

Autoetnografi som metode

Med autoetnografien bruger vi vores personlige erfaringer fra certificeringskurset, de efterfølgende møder med VitaSim og refleksioner fra et møde med Neel til at skabe en nærhed til forskningsfeltet (Baarts, 2020), som vi kan bruge som en del af udviklingen af frisørscenariet. Vi vælger at gøre disse situationer til forskningsobjekt for at være transparente i processen, da vi er med til at udgøre en genstand for specialet, og vi via denne metode kan tage læseren i hånden og være transparente omkring dette. Vi er dermed også bevidste om kritikken af denne metode, som går på, at der blot er én vinkel (Baarts, 2020). Vores logbog er farvet af vores intentioner om at beskrive og retrospektivt huske de udvalgte øjeblikke, samtidig med at vi har udvalgte teorier i baghovedet.

Vi har i logbogen været opmærksomme på egne reaktioner både fysisk og psykisk i den konstruerede fortælling af virkeligheden (Baarts, 2020). I logbogen nedskriver vi vores refleksioner som en narrativ og kronologisk fortælling. Vi har valgt at skrive med en impressionistisk skrivestil, hvor vi forsøger at fastfryse og rekonstruere bestemte og udvalgte øjeblikke, som vi fandt rapporterbare. Vi har valgt at fortælle begivenhederne i nogenlunde den rækkefølge, de fandt sted, men også at præsentere dette i nutid for at trække læseren ind i teksten og dermed i selve feltarbejdssituationen. Der vil i en logbog være en sammensmeltning mellem objektet, altså det som studeres, og subjektet, os selv som etnografer (Baarts, 2020).

Etiske overvejelser

I ethvert forskningsprojekt, hvor man arbejder med menneskelige respondenter, bør man som forsker(e) gøre sig etiske overvejelser. Disse etiske overvejelser gør sig gældende både på et mikro- og makroetisk niveau. Det mikroetiske niveau handler om de overvejelser, der ligger bag i forhold til at beskytte enkeltpersoner, altså de mennesker som er en del af ens forskningsprojekt, hvor det makroetiske niveau handler om at forholde sig til de samfundsmæssige konsekvenser, ens forskning kan have (Brinkmann, 2020). I vores speciale har vi foretaget etiske overvejelser, som vi, sammen med hvordan vi har forholdt os til disse i specialet, vil redegøre for i det efterfølgende afsnit.

Vi har forholdt os til Svend Brinkmann (2020) og de til fire etiske områder, som han henviser til, at forskere bør forholde sig til hhv.:

- Informeret samtykke
- Fortrolighed
- Konsekvenser
- Forskerrollen

Det første område er informeret samtykke, hvilket indebærer, at deltagerne i et forskningsprojekt skal informeres om dets formål (Brinkmann, 2020). I specialet er vi i samarbejde med VitaSim kommet til enighed om specialets formål, hvoraf de har givet informeret samtykke. Herudover har vi for vores resterende informanter forud for interviewene informeret skriftligt via mail og mundtligt gennem vores interviews omkring specialets formål og måden hvorpå, de kunne bidrage med viden. Herunder gjorde vi opmærksom på det enkelte interviews formål, samt at indsamlet data skulle bruges til design og udvikling af frisørscenariet i samarbejde med VitaSim. Til vores afprøvninger informerede vi om specialet, vi fortalte om formålet og om hvordan ville behandle dataene (Bilag 4). I forhold til brug af billeder og optagelser af WOOMA, har vi også fået informeret samtykke.

Det andet område er fortrolighed. Dette område handler om de aftaler, vi som forskere laver med deltagerne i forhold til, hvordan data behandles samt om anonymitet (Brinkmann, 2020). I vores speciale lod vi det være op til den enkelte informant, hvilken grad af anonymitet de ønskede. Ingen af vores informanter ønskede at blive anonymiseret i vores speciale. Ligeledes spurgte vi, og fik samtykke fra alle vores informanter til optagelse og efterfølgende transskribering af interviewene.

Det tredje område omhandler konsekvenser, hvilket oftest er en overvejelse på det mikroetiske niveau, altså overvejelser omkring konsekvenserne for de enkelte informanter, der deltager i et forskningsprojekt (Brinkmann, 2020). I specialet har vi gjort os overvejelser omkring anonymitet af folkeskoleeleverne, der skulle afprøve de eksisterende læringsscenarier. Her tog vi en beslutning om at lade de enkelte elevers navne være anonyme. Dette valg traf vi både for at beskytte den enkelte elev og på baggrund af elevernes alder, der alle var under 18 år, som heraf ville kræve forældresamtykke. Ligeledes valgte vi at anonymisere skolens navn. Derudover mener vi heller ikke, det ville have betydning for specialet ikke at lade eleverne fremgå ved navn, hvorfor deres anonymitet ikke anses som en svaghed eller konsekvens for specialet. På det makroetiske niveau vurderer vi, at vores forskning ikke har samfundsmæssige konsekvenser.

Det fjerde og sidste område handler om forskerrollen, hvilket omhandler overvejelser omkring forskerens positionering i det empiriske felt (Brinkmann, 2020). Når vi i dette speciale har været ude i det empiriske felt for at observere og interviewe i forhold til frisørscenariet og de eksisterende læringsscenarier, har vi haft forskellige positioner. Vi vil i det følgende afsnit beskrive disse situationer og redegøre for positionernes påvirkning på dataene deraf. Vores forskerapparat, og dermed også vores positionering som forskere, er afgørende for, hvad der kan læres, da positionen også er forbundet til praksis (Hasse, 2011). Vi var dermed bevidste om, at vi bar et dobbeltblik, altså en vekslen mellem det analytiske og empiriske felt, og dermed aldrig opnåede en objektiv viden (Hasse, 2011).

Forskerkonsulenter

Vi mødte i dette speciale det empiriske felt som blandt andet forskerkonsulenter, hvilket gav os en strukturel identitet, og placerede os tæt på ledelsen i VitaSim. Vores position som konsulenter bestod i at skabe et produkt, altså det femte VR-læringsscenarie til TeknologiDagen, i samarbejde med VitaSim. Dette havde indflydelse på specialet, fx ved at vi fra start officielt var defineret som specialestuderende, som kun havde et samarbejde og kommunikation med virksomheden, når vi havde udviklingsmøder eller skulle undervises til certificeringskurser. Dette gav os en distanceret position, hvorved vi kun fik adgang til at

forske gennem ledelsen og med de remedier, som VitaSim gjorde tilgængeligt for os (Hasse, 2011).

Forskerdeltager

Undervejs i specialet indhentede vi forskellige data. Vi afprøvede og observerede brugen af VR-læringsscenarierne, både de eksisterende læringsscenarier og frisørscenariet, og vi afholdt interviews. En interviewsituation er en lettere konstrueret læringssituation, som i dette speciale har fungeret både virtuelt og fysisk. Dette betød, at der var en del planlægning, både i forhold til tidspunkt og varighed, men også en interviewguide, hvilket gjorde interviewsituationen opstillet og dermed konstrueret og skabt i forhold til det analytiske felt (Hasse, 2011). Undervejs i specialet har vi som forskere lært af deltagerne i det empiriske felt og bevidst brugt mange af deres tanker, refleksioner og erfaringer til udformning af vores design af frisørscenariet. Vi har hentet forskellige deltagere ind i det analytiske felt, interageret med dem og observeret dem afprøve VR-læringsscenarierne, hvilket har positioneret os som forskerdeltagere. Vi er derfor opmærksomme på den påvirkning, vi har tilført med vores forskerapparat, og dermed vores tilstedeværelse i det empiriske felt, fx at de måske ikke optrådte lige så naturligt som uden vores tilstedeværelse under afprøvningen (Hasse, 2011). Vi er også opmærksomme på, at vi er medskabende af i alle fire faser og kan derfor ikke forholde os objektivt.

Databehandling

Til at behandle vores datamateriale, har vi ladet os inspirere af den tematiske analysestrategi (Braun & Clarke, 2006). Vi vil i det følgende afsnit redegøre for den tematiske analysestrategi, og beskrive hvordan vi har anvendt metoden med en deduktiv tilgang.

Virginia Braun & Victoria Clarke (2006) argumenterer for, at den tematiske analysestrategi, er anerkendt som selvstændig metode til databehandling af kvalitative data, da den er fleksibel og ikke har et prædefineret bånd til en bestemt teoretisk eller filosofisk tradition. Metoden kan derfor være et brugbart forskningsværktøj, som kan give overblik over en rig mængde data, selv ud fra komplekse og forskellige typer af kvalitative data.

Braun & Clarke (2006) benytter termen data om interviews, feltnoter, observationer osv. De anvender fire forskellige datatermer, som vi vil redegøre for her:

- Datakorpus, som er alt indsamlet data i et projekt
- Datasæt, som er data fra datakorpusset

- Dataelementer, som er de enkelte stykker data, der tilsammen udgør et datasæt
- Dataekstrakt, som er de individuelle kodede stykker af data, der er blevet identificeret i dataelementet.

Der findes, ifølge Braun & Clarke, ikke ét entydigt svar på, hvad der gælder som et tema i en tematisk analyse (2006). De argumenterer for, at et tema er noget, der indkapsler noget væsentligt om de indsamlede data i relation til undersøgelsesinteressen, og som på et vidst niveau repræsenterer et mønster inden for et givent datasæt (Braun & Clarke, 2006). Som forskere står vores egen dømmekraft derfor centralt, da vi selv skal afgøre, hvad der udgør et tema. Vi har i dette speciale valgt at analysere tematisk ud fra en semantisk tilgang, hvor temaerne identificeres ud fra, hvad der står direkte i dataene og dermed ikke leder efter noget ud over, hvad en deltager har sagt eller hvad, der er skrevet (Braun & Clarke, 2006).

Den 6 fasede guide

Braun & Clarke opstiller en step by step guide til at lave en tematisk analyse, som vi i dette speciale har ladet os inspirere af i vores databehandling (2006, s. 15):

“Phase 1: familiarising yourself with your data

Phase 2: generating initial codes

Phase 3: searching for themes

Phase 4: reviewing themes

Phase 5: defining and naming themes

Phase 6: producing the report”

Vi vil redegøre for, hvordan vi har analyseret vores data ud fra Braun & Clarkes guide samt hvilke valg, der har været i specialeprocessen, for at gøre det mere transparent. Dette betyder også, at det vil være lettere at kunne evaluere vores undersøgelse, da man kan følge analyseprocessen (Braun & Clarke, 2006).

For at kunne lave en tematisk analyse er det centralt at transskribere dataene. Vi genså eller genhørte derfor optagelserne igennem og lavede derefter punktvis transskriberinger. Dette betyder, at vi kun valgte at transskribere de dele af interviewet, som vi vurderede havde relevans. Vi læste derefter vores data igennem for at søge efter mening og mønstre.

Derefter lavede vi de indledende koder. Selve kodningsprocessen bliver beskrevet som at hive data fra hinanden og samle dem igen på nye måder (Braun & Clarke, 2006). Vi startede derfor med at søge efter tre overordnede forhold i vores data; **Indhold til scenariet, VR som teknologi** og **de eksisterende læringsscenarier**. Vi valgte at kode vores data ved at skrive noter løbende i transskriptionen og bruge highlightere med farver som vist ovenfor for

at fremhæve mønstre. Vores kodning bærer præg af, at vi har arbejdet deduktivt med kodningen og har arbejdet ud fra et top-down perspektiv, hvor vi har valgt prædefinerede temaer, som vi har kodet ud fra. Vi har valgt prædefinerede temaer alt efter hvilket dataelement, der skulle kodes, da de forskellige dataelementer ville give os viden indenfor forskellige felter til design og udvikling af frisørscenariet. I Neels og Lenes første interview søgte vi primært efter indhold til scenariet, da vi ønskede at bruge deres ekspert- og fagviden indenfor frisørfaget til udvikling og design af frisørscenariet. I afprøvningen af de eksisterende læringsscenarier samt samtalen med Jørgen og Helene kodede vi primært efter steder, hvor eleverne fortalte, eller fagpersoner havde erfaring med **hvad fungerer** eller **hvad fungerer ikke**.

Den deduktive tilgang til denne metode betød, at vi var interesserede i at nærme os dataene med specifikke spørgsmål i tankerne, som vi derfor ønskede at kode ud fra. Derfor organiserede vi efterfølgende dataene fra fx Neels interview i meningsfulde grupper og valgte at inddеле dataene i følgende koder for at skabe et overblik: **Hvem er WOOMA**, **Elever i WOOMA**, **Procedurer**, **Billeder og 360**, **blande hårfarveideen** og **MCQ** (Bilag 5).

Derefter analyserede vi vores koder, som betød, at vi kunne sammenfatte og sammenligne vores koder og forsøge at udarbejde de første designprincipper. Efter dette revurderede vi og definerede vores temaer i de forskellige dataelementer. Data inden for de forskellige temaer bør hænge meningsfuldt sammen, og der bør være klare og identificerbare skel mellem temaerne (Braun & Clarke, 2006). I Neels interview valgte vi fx at gå videre med overtemaet **Indhold til scenariet**, som havde underkategorierne **Procedurer**, **Billeder og 360** og **blande hårfarveideen**.

Til sidst opsummerede vi hvilke temaer, vi havde kodet. Dette gjorde vi ved at skrive enkle sætninger ned til hvert tema for at definere og forfine temaerne yderligere, som vi vil præsentere i analysen. Dette var både temaer som **Indhold til scenariet**, men også **ændringer til scenariet**, da vores analyse vil bestå af løbende iterationer.

Fase 1: Domænekendskab

I fase 1 vil vi besvare undersøgelsesspørgsmål 1: Hvilken viden har vi brug for til at kunne udvikle et læringsscenarie i VR, der introducerer elever i 7.-10. klasse på Teknologidagen for frisørfaget. Til dette har vi udformet fem underspørgsmål.

Vi vil besvare underspørgsmål a: Hvad er VR, og hvilke læringspotentialer og begrænsninger har VR som teknologi? i afsnittet "Hvad er VR" og "VRs læringspotentialer og -begrænsninger".

Vi vil besvare underspørgsmål b: Med udgangspunkt i VitaSims certificeringskursus, hvordan udvikles et læringsscenarie i VR? i afsnittet "VitaSims certificeringskursus".

Vi vil besvare underspørgsmål c: Hvilke frisørfaglige procedurer og metoder kan vi bruge til at introducere målgruppen for frisørfaget i VR? i afsnittet "Frisørfaget".

Vi vil besvare underspørgsmål d: Hvilken kontekst skal læringsscenariet i VR indgå? i afsnittet "TeknologiDagen".

Vi vil besvare underspørgsmål e: Hvilken læringsteori kan bruges til at give viden om målgruppens læring i forbindelse med udvikling af og afprøvning af læringsscenariet i VR? i afsnittet "Illeris' læringsteori".

For at besvare ovennævnte underspørgsmål vil vi dele fase 1 op i følgende tre kategorier, hhv. desk research, feltstudier og domænespecifikke teorier. Den første kategori er desk research, som vil besvare underspørgsmål a. Den næste kategori er feltstudier, som vil besvare underspørgsmål b, c og d. Den sidste kategori er domænespecifikke teorier, hvor vi vil besvare underspørgsmål e.

Desk research

Hvad er VR?

VR er en teknologi, der stammer fra 1950'erne, hvor den første VR oplevelse, maskinen Sensorama, blev udviklet. Sensorama gjorde brug af brugerens høre-, syns-, føle- og lugtesans (Worup & Mailand, 2019). Brugeren kunne få en oplevelse af at køre på motorcykel gennem en 3D-film med lyd, lugte og følelsen af bevægelse samt vind i hovedet (Freina & Ott, 2015).

1960'erne blev starten på udviklingen af VR-brillen, og i 1980'erne begyndte virksomheder at sælge VR-udstyr. Det er også her, at begrebet "Virtual Reality" bliver opfundet af Jaron Lanier. VR gør dog først for alvor sit indtog efter 2012, hvor Oculus starter en crowdfunding-kampagne, og deres første briller, Oculus Rift, nogle år efter kommer på markedet (Worup & Mailand, 2019). I mellemtiden lanceres Google Cardboard, som er en gør-det-selv VR-brille lavet af pap, hvori man kan sætte en smartphone (Curcio, Dipace & Norlund, 2016). I 2019 udkom Oculus med Oculus Quest, som modsat Oculus Rift, der kræver tilslutning til en computer, er en standalone VR-brille. Oculus Quest er et alt-i-et-spillesystem, som blot kræver en VR-brille og controllere. Det er netop Oculus Quest, som er

omdrejningspunktet for udviklingen af frisørscenariet. I Oculus Quest VR-briller bliver ens bevægelser omdannet til VR, uanset hvordan man står med VR-brillerne, og det indbyggede vagtsystem gør, at man undgår at ramme genstande i nærheden. Derudover er der indbygget lyd, og man kan med stor præcision, via de to controllers, føre sine hænder og bevægelser ind i spillet (Meta Quest, 2022).

VR bliver i Oxford Dictionary defineret som:

The computer-generated simulation of a three-dimensional image or environment that can be interacted with in a seemingly real or physical way by a person using special electronic equipment, such as a helmet with a screen inside or gloves fitted with sensors. (Oxford Lexico, 2022).

Der findes dog mange forskellige definitioner af VR. Denne definition lægger vægt på, at der skal være mulighed for interaktion, som man kan med VR-brillerne fra Oculus. Dog findes der også VR-teknologier, som Google Cardboard, der giver mulighed for at opleve den virtuelle verden uden mulighed for interaktion.

VR kan inddeles i tre underkategorier: non-immersive, semi-immersive og immersive. Slater og Sanchez-Vives beskriver, at: *"immersion is determined by how effectively a VR system replaces the perception of the real world with that of the virtual one, making the user perceive through natural sensorimotor contingencies"* (Di Natale et al., 2020).

I non-immersive VR-systemer kan brugeren interagere med en 3D-verden på en computer, hvor interaktionen sker gennem fx mus og tastatur. I semi-immersive VR-systemer er der mulighed for mere interaktion eller mere stimulation af sanserne. Immersive VR (IVR) er en teknologi, der genererer miljøer, som omgiver brugeren og dermed giver en øget følelse af tilstedeværelse. IVR giver brugeren mulighed for at opleve den virtuelle verden fra et førstepersonsperspektiv og dermed også det højeste niveau af fordybelse (Di Natale et al., 2020). IVR er det VR-system, som Oculus Quest gør brug af, og er det system, som vi bygger frisørscenariet i. Da den gængse betegnelse for IVR er VR, bruger vi betegnelsen VR.

VRs læringspotentialer og -begrænsninger

I følgende afsnit vil vi afdække forskningslitteratur inden for dette speciales felt. Vi har været interesseret i litteratur indenfor VRs læringspotentialer og -begrænsninger og herunder litteratur, der kunne være med til at understøtte eller udfordre vores designvalg til udvikling af designprincipper.

Vi valgte at søge på tre udvalgte søgedatabaser indenfor læring og uddannelse: ERIC, Education Database og Research Library og startede med at udføre en bevidst tilfældig søgning. Vi valgte netop disse søgedatabaser for at få en mere præcis søgning, da de rummer artikler indenfor vores felt. Til denne søgning brugte vi to forskellige søgeord, som vi mente kunne afdække en bred søgning indenfor vores interessefelt; "Virtual Reality" i kombination med "Secondary school" eller "Secondary education". Imellem "Virtual Reality" og "Secondary school" brugte vi *AND* og mellem "Secondary school" og "Secondary education" brugte vi *OR*. Vi valgte at bruge netop disse søgeord, da vi vil udvikle et læringsscenarie i Virtual Reality med denne målgruppe i folkeskolen. Denne søgning gav os 2.449 resultater. Vi holdt fast i ovennævnte søgeord og tilføjede derefter en række inklusionskriterier for at få færre og mere relevante resultater. Inklusionskriterierne indebar at søgeordene skulle være "Anywhere except full text", teksterne skulle være peer reviewed, samt at der var adgang til hele teksten. Denne søgning gav os 60 resultater. Herfra læste vi overskrifterne på alle artiklerne og udvalgte på baggrund af dette otte artikler, som vi derefter læste abstract på for at finde ud af, om artiklerne havde relevans. Vi fandt frem til seks relevante artikler og efter at have skimmet artiklerne, endte vi med én relevant artikel. Vi valgte derefter at udvide vores søgning med en tredje blok med søgeordet "Learning" og beholdt vores inklusionskriterier. Dette gav de samme seks relevante artikler som fra første søgning.

Da frisørscenariet er tiltænkt som et læringsscenarie til erhvervsuddannelsesområdet, prøvede vi at ændre den tredje blok fra "Learning" til "Vocational college" og beholdt vores inklusionskriterier. Dette gav nul resultater. Vi prøvede derefter at forenkle søgningen og kun søge på "Virtual reality" og "Vocational college" og beholdt vores inklusionskriterier. Dette gav stadig nul resultater.

Da vores forskningstilgang i specialet er Design-Based Research, og vores læringsscenarie foregår i virtual reality, valgte vi at lave en bevidst søgning på tre blokke. "Virtual reality", "lower secondary school" OR "lower secondary education" OR "secondary school" OR "secondary education", da folkeskoleelever er målgruppen, som vi skal udvikle til. I den tredje blok søgte vi på "Experience", da vi var interesserede i forskning omkring elevers oplevelse med brug af VR. Denne søgning gav os 2.018 resultater. Vi holdt fast i ovennævnte søgeord og tilføjede samme inklusionskriterier som tidligere. Denne søgning gav os 55 resultater. Herfra læste vi overskrifterne på alle artiklerne og udvalgte på baggrund af dette otte artikler. Efter først at have læst abstract og derefter skimmet artiklerne, fandt vi to relevante artikler, som vi vil fremhæve i nedenstående afsnit. Derudover vil vi supplere med den relevante artikler fra vores to bevidste tilfældige søgninger.

VRs læringspotentialer og -begrænsninger ved virtuelle 3D-læringsmiljøer

Artiklen "Immersive virtual reality in K-12 and higher education: A 10-year systematic review of empirical research" (Di Natale et al., 2020) er et systematisk review, der har analyseret 10 års empirisk forskning, hvor brugen af VR i uddannelsessammenhænge blandt 17-18-årige og studerende på videregående uddannelser, er blevet kortlagt. Dette review vil vi bruge til få viden om VRs læringspotentialer og -begrænsninger, som vi vil bruge til at informere vores designproces.

VR har de seneste år fået større opmærksomhed, da VR giver mulighed for fordybelse i forskellige miljøer, som man kan interagere med og dermed få erfaring, der kan fremme engagement i forhold til læring (Di Natale et al., 2020). Artiklen deler VR op i de 3 systemer; non-immersive VR, semi-immersive VR og immersive VR (IVR). Det er i vores speciale relevant at kigge på IVR, altså VR, som er den teknologi, der bruges til Oculus Quest.

Reviewet beskriver, hvordan VR har store læringspotentialer i uddannelsessammenhænge pga. muligheden for fordybelse og interaktion. I reviewet bruger de Dalgarno og Lees ramme for læringspotentialer for virtuelle læringsmiljøer i 3D (3-D VLE), da de virtuelle 3D-læringsmiljøer, som de beskriver, og VR, som beskrives i dette review, er det samme. Dalgarno og Lee har identificeret fire læringspotentialer ved virtuelle 3D-læringsmiljøer, som også kan bruges til at beskrive VRs læringspotentialer.

1. *"3-D VLEs can be used to facilitate learning tasks that lead to the development of enhanced spatial knowledge representation of the explored domain."* (Di Natale et al., 2020, s. 2009).

I VR kan man lave simulerede miljøer, hvor brugerne kan optræde som om de fysisk er der, påtage sig forskellige roller samt interagere med objekterne i miljøet. Muligheden for at fordybe sig, interagere, og bevæge sig frit rundt giver en følelse af "at være der" (Di Natale et al., 2020).

2. *"3-D VLEs can be used to facilitate experiential learning tasks that would be impractical or impossible to undertake in the real world."* (Di Natale et al., 2020, s. 2010).

I VR er det muligt at prøve praktiske opgaver af, som ellers ikke ville have været muligt. Forskning viser derudover, at muligheden for at gestikulere og bruge sin krop, fx til at forstå abstrakte begreber, hjælper til bedre at forstå begreberne samt at man husker bedre ved at deltage i aktiviteterne (Di Natale et al., 2020).

3. *"3-D VLEs can be used to facilitate learning tasks that lead to increased intrinsic motivation and engagement."* (Di Natale et al., 2020, s. 2010).

VR kan være med til at øge motivationen for at lære pga. de fordybende og interaktive muligheder samt pga. den følelsesmæssige reaktion på oplevelsen. VRs muligheder for fordybelse, interaktion, følelsen af "at være der" samt at kunne prøve noget af, som ellers ikke ville være muligt, er med til at motivere (Di Natale et al., 2020).

4. *"3-D VLEs can be used to facilitate learning tasks that lead to improved transfer of knowledge and skills to real situations through contextualisation of learning."* (Di Natale et al., 2020, s. 2011).

VR kan understøtte situeret læring ved at give mulighed for at skabe oplevelser og scenarier, der ligner de virkelige. Dette er aktuelt i læringssituationer der, pga. forskellige faktorer, er svære at opleve i virkeligheden og som i VR kan opleves samt trænes mange gange (Di Natale et al., 2020).

Reviewet beskriver også hvor VR har begrænsninger i uddannelsessammenhænge. Meyer et al. (Di Natale et al., 2020) undersøger blandt andet effekten af brug af VR og en 2D-video til at præsentere en ti-minutters biologilektion. Studiet indebærer 118 elever, som blev tilfældigt opdelt efter at skulle se biologilektionen med hhv. VR uden træning, VR med træning, 2D-video uden træning og 2D-video med træning. Før lektionen blev eleverne bedt om at udfylde et spørgeskema, som målte deres forudgående viden om cellebiologi. Efter lektionen skulle eleverne besvare 30 multiple choice spørgsmål for at vurdere deres fastholdelse af viden gennem lektionen. Herudover skulle eleverne besvare fire åbne spørgsmål for at vurdere deres overførsel af viden til andre kontekster. Resultatet viser, at der ikke blev fundet en signifikant forskel mellem de anvendte medier, altså VR og 2D-video, på hverken fastholdelse eller overførsel af viden fra lektionen. Resultatet viser dog en signifikant forskel mellem medierne og metode, altså med og uden træning, der viser en øget score i fastholdelse og overførsel af viden i VR for dem, der havde haft VR med træning. Det viser sig derfor at være afgørende med træning i VR forinden lektionen. Forfatterne konkluderer endvidere, at træningen med VR forinden biologilektionen minimerede elevernes kognitive belastning, der stammer fra mængden af indkommende sensorisk information i VR-tilstanden, hvilket gav dem tilstrækkelige kognitive ressourcer til effektivt at vælge, organisere og integrere informationen. Et andet studie viser også, at der som oftest bruges mere tid på at blive fortrolig med teknologierne i sig selv end at være

opmærksom på lektionens indhold, hvorfor de også fremhæver vigtigheden af at blive lært op i at bruge teknologien (Di Natale et al., 2020).

VRs læringspotentialer og -begrænsninger ved 360-modaliteter

I artiklen "It's Like I'm Really There": Using VR Experiences for STEM Career Development" (Jiang, Popov, Li et al., 2021) udforskes brugen af 360-videoer i VR til at øge motivationen blandt 17-18-årige til at gå ind i en karriere indenfor STEM-områderne. Undersøgelsen er lavet blandt 39 elever i mellemskolen, der deltog i et sommerkursus, hvor eleverne fik mulighed for at "besøge" virksomheder og "prøve" erhverv af, som de ikke havde mulighed for at prøve i virkeligheden. Forskning viser, at eksponering for erhverv indenfor STEM-områderne øger sandsynligheden for, at eleverne vil gøre karriere inden for det. VR har potentialet til at øge eksponeringen og adgang til erhverv indenfor STEM-områderne, hvor eleverne kan lære komplekse begreber via visualisering, det kan skabe adgang til ressourcer uafhængig af tid og sted, levere karriererelaterede tjenester og information uden store omkostninger osv. Eleverne kunne blandt flere aktiviteter se seks 360-videoer relateret til erhverv indenfor STEM-områderne. De blev tildelt Google Cardboards til at se 360-videoerne, og dette blev betragtet som en fuld VR-oplevelse. Mange elever var positive over oplevelsen og kommenterede, at det var realistisk, detaljeret samt at de fik en oplevelse af selv at være der. Derudover hjalp 360-videoerne eleverne med deres uddannelsesvalg, blandet andet fordi det gav dem større mulighed for at forestille sig selv i jobbet (Jiang, Popov, Li et al., 2021).

I artiklen "Applying Virtual Reality Technology to Geoscience Classrooms" (Jitmahantakul & Chenrai, 2019), undersøges inddragelsen af VR i geografiundervisningen blandt 93 studerende på tre forskellige gymnasier. Artiklen beskriver, hvordan 360-billeder giver mulighed for at opleve processer, der får de studerende til at føle, at de ikke blot står i et klasselokale og dermed giver "adgang" til lokationer, som ellers ikke er mulige at tilgå (Jitmahantakul & Chenrai, 2019).

I artiklen fremhæves endvidere flere begrænsninger ved brug af geologiske virtuelle miljøer i klasselokalet. Artiklen beskriver, at der blandt andet er en manglende elev-til-elev interaktion inden for de virtuelle geologiske miljøer, hvilket ellers er et vigtigt element under de rigtige udflugter. Artiklen beskriver også hvordan, til trods for muligheden for at se i alle retninger på 360-billeder, små og detaljeret geologiske træk ikke fremvises på billederne. Det er dermed ikke muligt at bruge VR til en repræsentativ undersøgelse af geologiske strukturer. Ydermere beskriver artiklen, hvordan foto- og billedfilstørrelsen for et VR-miljø har direkte indflydelse på indlæsningstiden for data. Artiklen beskriver også, hvordan brug af virtuelle miljøer kan forårsage "sickness" med symptomer som svimmelhed, træthed i øjnene

og hovedpine. Forekomsten af disse symptomer synes at være afhængig af den enkelte elevs adfærd, tekniske færdigheder og type af telefon (Jitmahantakul & Chenrai, 2019).

Feltstudier

VitaSims certificeringskursus

Certificeringskurset hos VitaSim skulle give os den nødvendige viden og kompetencer til at udvikle et VR-læringsscenarie og heraf udvikling af frisørscenariet. Certificeringskurset forløb over tre workshops hos VitaSim i Odense, hhv. d. 25. januar, 1. februar og 7. februar.

I det følgende afsnit vil vi redegøre for læringsindhold fra certificeringskurset (Bilag 6). Vi vil fremhæve viden og kompetencer, som vi har brugt til udvikling af frisørscenariet for at give en forståelse af, hvad det indebærer at udvikle et VR-læringsscenarie.

Oculus Quest 2

For at kunne udvikle et VR-læringsscenarie, er det nødvendigt at have den rette hardware. VitaSim anbefaler, at man bruger en standalone VR-brille som fx Oculus Quest eller den nyeste model Oculus Quest 2 (VitaSim, 2022).



Figur 3: Et billede af Oculus Quest 2 VR-briller og tilhørende controllere.

VitaSim Author

Til udvikling af VitaSims VR-læringsscenarier bruges deres softwareløsning, VitaSim Author. VitaSim Author downloades som en app i VR-brillen. I VR-brillen kan man således udvikle et VR-læringsscenarie.

VitaSim Enterprise

VitaSim Enterprise er en hjemmeside, der arbejder sammen med den brugerprofil, man har tilknyttet til VitaSim Author. Man kan bruge VitaSim Enterprise til fx at uploade 360-billeder, 360-videoer, 2D-billeder og lydfiler i VR-læringsscenariet.

Udvikling og opbygning af et VR-læringsscenarie

Rum

Til udvikling af et VR-læringsscenarie kræver det, at man som det første opretter et rum. Der er forskellige muligheder for hvilke typer rum, man kan oprette. Det kan enten være et 3D-rum eller et 360-rum.

- 3D-rum er animerede rum. VitaSim har udviklet en række standard 3D-rum, som er mulige at vælge imellem.
- 360-rum kan enten være et 360-billede eller en 360-video, som skal uploades gennem VitaSim Enterprise for at kunne udgøre et rum.

Når man har oprettet et rum, er der forskellige muligheder for, hvordan man opbygger et VR-læringsscenarie. Hvis man vælger et af VitaSims 3D-rum, vil det som udgangspunkt være et tomt rum. Heraf kan man vælge mellem forskellige elementer, som man kan indsætte i rummet og opbygge et læringsscenarie ud fra. Hvis man vælger at uploade et 360-billede eller en 360-video til at udgøre et rum, er det også muligt at indsætte flere elementer. I afsnittet nedenfor vil vi redegøre for følgende elementer: objekter, hotspot, avatar og MCQ.

Elementer

Objekter: Objekter kan være animerede genstande, som man kan indsætte i rummet for at etablere et miljø, fx et bord, et spejl eller en plante. VitaSim har allerede udviklet en lang række 3D-objekter, som man kan bruge. Herudover kan objekter også være 2D-billeder eller lydfiler, som man kan uploade via VitaSim Enterprise og sætte ind i rummet.

Hotspot: Et hotspot er et element, som kan bruges til at forbinde flere VR-rum. Fx gør et hotspot det muligt at brugeren kan bevæge sig fra et 360-rum til et 3D-rum.

Avatar: En avatar er en animeret figur, som man kan bruge til at forklare og vise en bestemt handling igennem. Måden at få en avatar ind er ved at indspille sig selv tale og udføre en handling og derefter indsætte den i et rum.

MCQ: MCQ står for Multiple Choice Question. En MCQ kan bruges til at stille brugeren et spørgsmål, som skal besvares ud fra et enten/eller-princip. Man kan fx bruge MCQ'ernes svar til at udløse en bestemt handling alt efter svaret. MCQ oprettes ved blokkodning i et program, ECA, som arbejder sammen med VitaSim Author.

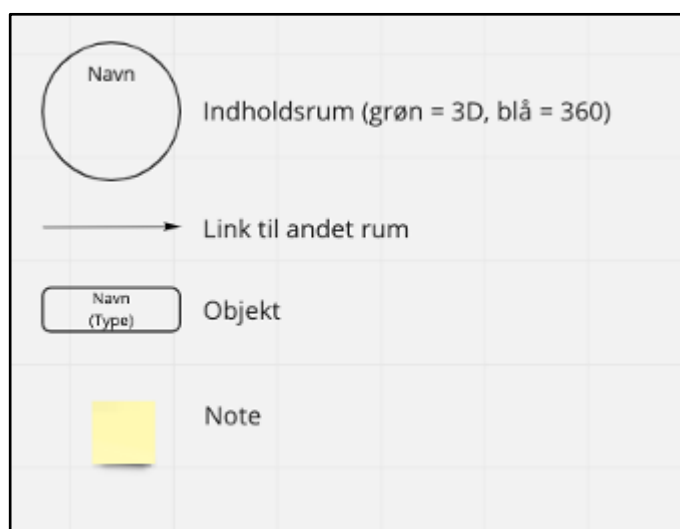
ECA

ECA er et program, som VitaSim har udviklet for blokkodning, der gør det muligt at skabe læringsscenarier i VR. ECA står for Event, Condition og Action.

- Events er blokke, som indsættes for at igangsætte handlinger
- Conditions er blokke, som bruges til at sætte betingelser
- Actions er blokke, som bruges til at udløse handlinger

MiroBoard

MiroBoard er et digitalt visualiseringsredskab, som hos VitaSim bruges til at skabe overblik over opbygning af et VR-læringsscenarie. Gennem simple regler, som kan ses på billedet nedenfor, kan man derfor få overblik over et VR-læringsscenarie.



Figur 4: På billedet ses et eksempel på opstillede regler fra et MiroBoard.

Frisørfaget

Under vores interview med Neel og Lene har vi indhentet frisørfaglig viden, som vi kan bruge til at udvikle og definere vores designprincipper med. Neels frisørsalon, WOOMA, åbnede hun sammen med en frisørpartner i 2013 i en baggård i Studiestræde, og i 2016 fik WOOMA deres første elev og medarbejder. I 2022 har de 21 ansatte og har netop vundet gazelleprisen. WOOMA er en virksomhed, som har specialiseret sig indenfor langt hår med fokus på kvinder. De har i dag ni frisørelever fordelt på deres to saloner. Udover at være en

frisørsalon har en af tankerne med WOOMA været, at det skal være en slags akademi, hvor de kan undervise indenfor trends i frisørfaget, fx hårfarvning, klippekursus eller hårextensions (Bilag 5).

Neel fortalte, at de kun har mesterlærerelever i WOOMA, som betyder, at eleverne tager grundforløbet af frisøruddannelsen hos WOOMA. *“Princippet i den ny mesterlære er, at eleven i løbet af det første år af uddannelsen via oplæring i en virksomhed opnår kompetence til at påbegynde hovedforløbsundervisningen”* (UVM, 2008). Dette har de haft i WOOMA siden 2016 og har dermed en del erfaring med mesterlærerelever (Bilag 5). Det første som mesterlærereleverne hos WOOMA skal lære er at lave en korrekt hårvask, at ordne bryn og vipper, at rede håret ud, føntørre håret, lære at blande farve, rydde op og yde god kundeservice, da man kommer tæt på folk. Generelt er det vigtigt, at de lærer at arbejde med flere ting samtidigt og være i et flow af gøremål (Bilag 5).

Neel har erfaret, at eleverne er ivrige efter at arbejde med selve håret helt fra start i deres læreperiode. Derfor plejer procedurer som hårvask, føntørring og udredning af håret at være noget af det første mesterlærereleverne lærer. At klippe og farve hår lærer mesterlærereleverne ikke før, det første år er gået (Bilag 5). Neel fortalte, at der er en del forestillinger omkring, hvordan det er at være frisør, og at faget indebærer mere end klip og farvning af hår og ikke blot er et hyggejob (Bilag 5). Hun udtalte at *“Alle kan lære at klippe. Altså det er jo bare et spørgsmål om at træne”* (Bilag 5, s. 15). Hun fortalte, at det kræver en del mere at blive en dygtig frisør, da ens hverdag er presset på tid og med mange kunder, som forventer en masse, samtidig med at man skal kunne regne hurtigt ude i et baglokale, når man blander hårfarve (Bilag 5). Netop denne del finder de fleste elever svært og Neel sagde *“Altså det er dér de fleste knækker nakken”*, fordi de skal kunne regne hurtigt (Bilag 5, s. 15).

Lene er uddannet frisør og folkeskolelærer, og har været med til at udvikle al brobygningsmateriale til frisøruddannelsen på SDE (Bilag 7). Undervisningen på frisøruddannelse på SDE er opbygget i moduler, som stemmer overens med de frisørfaglige procedurer, som Neel fortalte om. Hovedtemaerne på SDE er:

Tema 1: Hårvask, bryn/vipper og brush

Tema 2: Kemi 1 farve

Tema 3: Klip 1

Tema 4: Kemi 2 struktur

Tema 5: Klip 2

Tema 6: Kemisk certificering

Tema 7: Frisering

Tema 8: Grundforløbsprøven (Syddansk Erhvervsskole, 2020).

Lene betragter frisørfaget som et kunstværk og går op i, at eleverne lærer det taktile i faget. Derudover ser Lene læringsmetoden, mesterlæreprincip, som en nødvendighed i frisørfaget, da der er nogle, som skal vise, hvordan man gør, før man som elev kan gøre det selv. Hun mener, at det er et håndværksfag, som har brug for en demonstration (Bilag 7).

Lene præsenterer frisørfaget for 8.-10. classes elever gennem brobygning på sit nuværende arbejde på SDE. Det er forskellige præsentationer af frisørfaget, alt efter hvilket klassetrin eleverne er på. I 8. klasse kommer eleverne ind og prøver lidt af det hele og ser erhvervsskolen og frisørlokalerne mm. (Bilag 7). I 9. klasse har de kun fokus på bæredygtighed, hvor eleverne skal lave nye frisørprodukter: *"De kan selv lave kure til håret af alo vera planter (...) Sådan noget for at det simpelthen bliver så meget hands on og de får et produkt med hjem"* (Bilag 7, s. 23). I 10. klasse har de forløb omkring, hvordan man bliver sit fag, altså hvordan man bliver frisør, hvilket handler om psykologi og om dilemmaer (Bilag 7). SDE har valgt, at det er de samme undervisere fra SDE, som følger eleverne under brobygning, så der kommer en genkendelighed og tryghed, når og hvis eleverne starter på erhvervsuddannelsen. I forhold til eleverne fortalte hun, at de har et *"egocentrisk verdensbillede"* (Bilag 7, s. 22), og at de derfor gerne vil have faget til at dreje sig om dem, hvilket de prøver at ramme i deres brobygning på SDE.

Den matematiske del, som Neel også nævnte, fx i farveblanding, er også en del af SDEs brobygning. Udover den matematiske del fortalte Lene, at der er en stor procentdel af frisørfaget, som omhandler kemi, hvilket kræver en kemisk certificering og kan derfor være udfordrende at vise elever i brobygning (Bilag 7). Den kemiske certificering er på SDEs tema 6 og kommer først på andet grundforløb, og det er derfor et af de sidste hovedtemaer inden grundforløbet slutter (Syddansk Erhvervsskole, 2020). På certificeringskurset på tema 6 undervises eleverne i, hvordan man omgås de mange kemiske stoffer frisører arbejder med. Frisøreleverne skal bestå denne prøve, da det er et overgangskrav til hovedforløbet (Syddansk Erhvervsskole, 2020). Neel nævnte, at mesterlærereleverne i WOOMA også lærer at lave en korrekt hårvask, at ordne bryn og vipper, at rede håret ud, føntørre håret, lære at blande farve, rydde op og yde god kundeservice, ligesom frisøreleverne på SDE. På SDE er Tema 1, Hårvask, bryn/vipper og brush, et tema, hvor de skal lære at:

I temaet der kommer du til at arbejde med hårvask. Du kan lære at udføre en korrekt professionel hårvask, hvor du tager udgangspunkt i en hovedbundsanalyse på en kunde. Du kan kommunikere med kunde og vejlede i korrekt valg af produkter. Du

lærer at beskytte dig selv ved hjælp af personlige værnemidler. Du lærer at bruge føntørre og børster i forhold til frisure og hår. Du skal sammen med din gruppe lave en instruktionsvideo, som viser den korrekte professionelle hårvask og brug af håndværktøj (Syddansk Erhvervsskole, 2020).

Derudover skal frisøreleverne på SDE også lære at arbejde med hårfarve under temaet Kemi 1, ligesom Neel fortæller at hendes mesterlæreelever skal.

I temaet der kommer du til at arbejde med at foretage en helfarvning på et øvelshoved. Du skal kunne anvende korrekte værnemidler og overholde brugsanvisninger – herunder blandingsforhold og trækketider (Syddansk Erhvervsskole, 2020).

TeknologiDagen

ErhvervsTanken og TeknologiDagen

For at få viden om den kontekst, som frisørscenariet udvikles til, fik vi mulighed for at interviewe Jørgen og Helene fra ErhvervsTanken. Dette gav os et større indblik i ErhvervsTanken og særligt TeknologiDagen, herunder historien bag ErhvervsTanken samt TeknologiDagen. Derudover forklarede de, hvordan selve TeknologiDagen foregår:

Rammerne for TeknologiDagen det er... på ErhvervsTanken kommer de ind og er i et par timer. På TeknologiDagen har vi ligesom afsat hver fredag til det her, hvor eleverne kommer 8.30 om morgenen, og så varer det indtil klokken 12. Og i løbet af det tidsrum, der prøver de 3 forskellige teknologi-workshops (Bilag 8, s. 24).

Udover VR-workshoppen, som frisørscenariet udvikles til, er der en droneworkshop og robotworkshop (Bilag 8). Tanken bag TeknologiDagen er, at de tre forskellige workshops kobles med forskellige erhvervsuddannelser:

(...) sådan at opgaven på en eller anden måde tales ind i erhvervsuddannelserne eller i jobbet efterfølgende. Og hvis vi... og og så og så alligevel ikke, fordi så er der faktisk et par stykker af dem, hvor man siger... blandt andet har vi et tjenerscenarie i VR. Der kan man sige, de bruger jo ikke teknologi på den måde, men så bruger vi jo så teknologien til at fremme et område, som har brug for lidt ekstra opmærksomhed i forhold til de unge, fordi der mangler helt vildt mange tjenere basically (Bilag 8, s. 24).

Målet med TeknologiDagen er ikke at de ud fra VR-workshoppen søger den afprøvede erhvervsuddannelse, men at det at de er blevet præsenteret for nogle forskellige erhvervsuddannelser gør at: *“(...) når de møder en tilmeldingsblanket i ottende eller niende klasse, og skal ud i brobygning, så håber vi da, at den oplevelse de har været igennem på TeknologiDagen gør, at de lige tænker over: det der vvs, det var der egentlig meget*

spændende.” (Bilag 8, s. 24). Helene beskriver det som “(...) *nogle frø, der bliver plantet ved de unge mennesker og så skal de ligesom selv bære den videre (...)*” (Bilag 8, s. 24).

Baggrund for eksisterende læringsscenarier

Under interviewet fortalte Jørgen og Helene om baggrunden for de eksisterende læringsscenarier, og hvordan de er blevet til. Derudover fortalte de om udviklingen af 3D-træningsrummet, som alle eleverne skal igennem inden de kan prøve de eksisterende læringsscenarier. De eksisterende læringsscenarier er:

- VVS, som er udviklet i samarbejde med en praktiker på Syddansk Erhvervsskole
- Tjener, som er udviklet sammen med en underviser på Kold College
- SOSU og pædagogisk assistent var udviklet i forvejen af Jacob Sangild fra VitaSim og TeknologiDagen har adopteret dem (Bilag 8).

Afdækning af eksisterende læringsscenarier

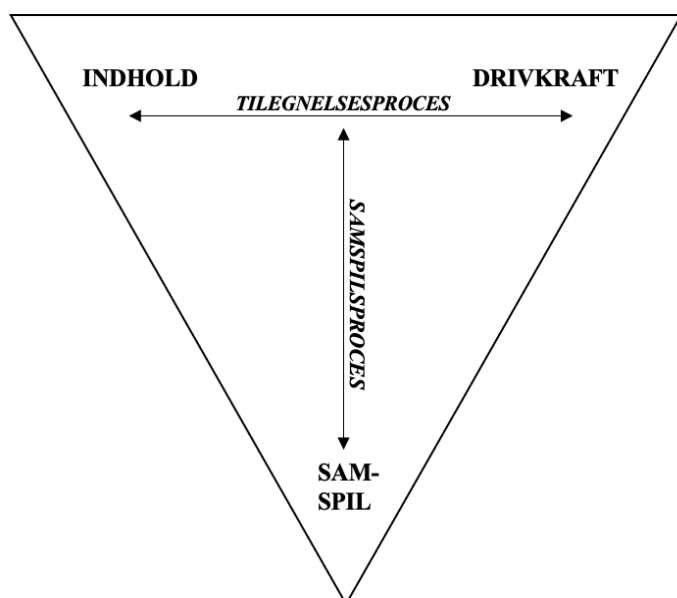
Vi har som en del af vores domænekendskab afprøvet de eksisterende læringsscenarier med henblik på at kortlægge indholdet af disse (Bilag 9). Al den viden vi har fået gennem interviewet med Jørgen og Helene samt afprøvning og afdækning af de eksisterende læringsscenarier har været vigtig i udviklingen af frisørscenariet, da det skal være et supplerende scenarie til TeknologiDagen og derfor også skal passe ind.

Afprøvningen af de eksisterende scenarier gav os et indblik i, hvordan de eksisterende VR-læringsscenarier er bygget op og samtidig fandt vi ud af, hvad vi syntes fungerede godt og mindre godt, og om og hvilke elementer vi vurderede, ville være relevante at inkludere i frisørscenariet. Vores personlige tanker og erfaringer med at afprøve de eksisterende læringsscenarier har haft påvirkning på måden vi har opbygget frisørscenariet på.

Domænespecifikke teorier

Illeris' læringstrekant

Til at opnå viden om målgruppens læring i forbindelse med udvikling af frisørscenariet har vi valgt at tage udgangspunkt i Knud Illeris' læringsteori. Vi har valgt at bruge denne læringsteori, da den tilbyder en rammeforståelse (Illeris, 2015), som vi kan bruge til at analysere frisørscenariets udvikling og elevernes læring fra afprøvning af frisørscenariet på TeknologiDagen ud fra. I nedenstående vil vi redegøre for Illeris' læringsteori ud fra læringstrekanten (Figur 5), hvorefter vi vil argumentere for, hvordan vi bruger den i specialet.



Figur 5: Egen figur, der illustrerer Illeris' læringstrekant.

Illeris' grundlæggende forståelse af, hvordan læring finder sted er, at "(...) *al læring omfatter to meget forskellige processer, som begge skal være aktive, for at vi kan lære noget* (Illeris, 2015, s. 41). Disse to processer er hhv. tilegnelsesprocessen og samspilsprocessen.

Tilegnelsesprocessen er individets bearbejdelse og tilegnelse af viden gennem hjerne og krop. Tilegnelsesprocessen vises i figuren som en vandret pil mellem indhold og drivkraft.

Da tilegnelse af viden ofte foregår i samspil med andre eller med noget, er der i læringstrekanten også en samspilsproces. Samspilsprocessen er individets samspil med de sociale og materielle omgivelser (Illeris, 2007). Samspilsprocessen kan derfor også betegnes som deltagelsesprocessen. De forhold, der er bestemmende for samspilsprocessen, afhænger af tid og sted, altså af de læringsmuligheder, som vi har, afhængige af den verden vi lever i, i dag, og hvor vi befinder os. Illeris' figur over læringens fundamentale processer viser samspilsprocessen som en lodret pil mellem samspil og indhold og drivkraft (Illeris, 2015).

Disse to processer er vigtige at tage højde for, hvis læring skal finde sted, og dermed også i udvikling og design af et læringsscenarie. Der skal tages højde for, at der kan tilegnes noget viden og nogle færdigheder, imens der er et samspil med omverdenen. Tilegnelses- og samspilsprocessen hænger sammen med den viden, som individet har på forhånd. Når der skal læres noget, er der gang i nogle hjerneprocesser. Illeris benytter derfor i denne læringsteori Piagets konstruktivistiske læringsteori med de fire læringstyper (Illeris, 2015):

- Kumulativ læring: læring opstår som følge af opbygning af nye skemaer.

- Assimilativ læring: læring opstår ud fra allerede eksisterende skemaer (viden), som vi bygger videre på.
- Akkomodativ læring: læring opstår gennem en omstrukturering af eksisterende skemaer (viden).
- Transformativ læring: læring, der indebærer ændringer i den lærendes identitet.

Illeris' læringstrekant indeholder udover tilegnelses- og samspilsprocessen også tre dimensioner, hhv. den indholdsmæssige, den drivkraft-mæssige og den samspilsmæssige (Illeris, 2015).

Indholdsdimensionen indebærer det, der skal læres, som kan være viden, forståelse, praktiske færdigheder, at kunne mestre noget osv. Det afgørende i indholdsdimensionen er, at: *"der er altid tale om nogen, der lærer noget, og det er tilegnelsen af dette noget, som er læringens indholdselement"* (Illeris, 2015, s. 43).

Drivkraftdimensionen handler om den motivation og vilje, der er til at gennemføre en læreproces samt de følelser, der er omkring denne. Læringens drivkraft kommer til at præge læringsprocessen samt -resultatet og kan både være drevet af lyst eller af tvang (Illeris, 2015).

Samspilsdimensionen drejer sig om samspillet med omverdenen, som både er på et socialt niveau, men også på et globalt niveau. Nogle af de elementer, der er vigtige for relationen til omverdenen, er handling, kommunikation og samarbejde (Illeris, 2015). Vi tolker samspilsdimensionen i dette speciale som et samspil mellem eleven og teknologien, dvs. interaktioner med materialiteten i VR. I samspilsdimensionen er det vigtigt at tage højde for den formidling, de oplevelser og den imitation, der skabes, da det skal tale til den lærende, så de føler, at de er en del af samspillet. Samspillet vil kun fungere, hvis der fx inden for formidling benyttes ord, som den lærende forstår.

Vi vil benytte Illeris' læringsteori som et rammeværktøj til at analysere de elementer, som har betydning for læringen i frisørscenariet. I fase 2 vil vi analysere frisørscenariet ud fra Illeris' tre læringsdimensioner for at se, hvordan de tre dimensioner og dermed også tilegnelses- og samspilsprocessen kan påvirkes af de til- og fravalg, som vi tager løbende i udviklingen af frisørscenariet. Da der i fase 3 er afprøvninger af frisørscenariet, bliver det muligt at kunne analysere målgruppens tilegnelses- og samspilsproces i en konkret kontekst.

Opsummering

For at kunne udvikle et læringsscenarie i VR, der introducerer elever i 7.-10. klasse på Teknologidagen for frisørfaget, har vi brug for viden, der kan hjælpe os med at besvare vores undersøgelsesspørgsmål 1. Til det har vi brug for viden om hvad VR er, og hvilke læringspotentialer og begrænsninger VR har som teknologi. Ud fra Oxford ordbogens definition giver VR, via en VR-brille, mulighed for en 3D simulation af et 3-dimensionalt billede eller miljø, man kan interagere med på en virkelighedsnær måde.

Der er både læringspotentialer og begrænsninger ved brug af VR. Nogle af læringspotentialerne er, at virtuelle 3D-miljøer giver mulighed for fordybelse, interaktion og bevægelse, som giver en følelse af at være fysisk til stede og dermed kan være motivationsskabende. 360-billeder og -videoer kan ligeledes være med til at give en realistisk oplevelse af at være fysisk til stede. Begrænsninger kan være manglende elev-til-elev interaktioner, at det er svært at fremvise detaljer på 360-billeder, at filstørrelsen på foto- og billede har indflydelse på indlæsningstiden for data, og at virtuelle miljøer kan forårsage forskellige sygdomssymptomer. Herudover er det vigtigt at blive lært op i samt blive fortrolig med teknologien for at kunne få et læringsudbytte.

Vi har også brug for viden om, hvordan et læringsscenarie i VR udvikles. Ud fra VitaSims certificeringskursus fik vi viden og kompetencer til at kunne udvikle et læringsscenarie i VR. Vi fik viden om og kompetencer til brug af hardwaren, Oculus VR-briller samt softwaren, herunder hvad der kræves for at kunne udvikle et VR-læringsscenarie.

Vi har også brug for viden om, hvilke frisørfaglige procedurer og metoder vi kan bruge til at introducere målgruppen for frisørfaget i VR. Vi har inddraget Neel og Lene, der, som frisører, har bidraget med frisørfaglig viden, som vi kan bruge til at introducere frisørfaget. De frisørfaglige procedurer, som de nævnte, er blandt andet hårvask, føntørring og hårfarvning, og derudover lagde de vægt på, at de gør brug af mesterlæreprincippet som metode.

Vi har også brug for viden om den kontekst som læringsscenariet i VR skal indgå i. Frisørscenariet skal udvikles til VR-workshoppen på Teknologidagen, hvor teknologi bliver brugt til at fremme viden om erhvervsuddannelser. For at få viden om Teknologidagen, har vi inddraget Helene og Jørgen, der står for Teknologidagen og afprøvet og afdækket de læringsscenarier, der i forvejen bliver brugt på Teknologidagen, da frisørscenariet skal være et supplerende scenarie til Teknologidagen og derfor også skal passe ind.

Vi har også brug for viden om en læringsteori, som kan bruges til at give viden om målgruppens læring i forbindelse med udvikling af og afprøvning af læringsscenariet i VR. For at få en viden om og forståelse af elevernes læring i udviklingen af frisørscenariet, bruger vi Illeris' læringsteori, der tilbyder en rammeforståelse, ud fra hhv. de to processer,

tilegnelses- og samspilsprocessen, som han mener skal være aktive, for at læring kan finde sted og herunder de tre dimensioner; indhold, drivkraft og samspil.

Fase 2: Udvikling og design af frisørscenariet

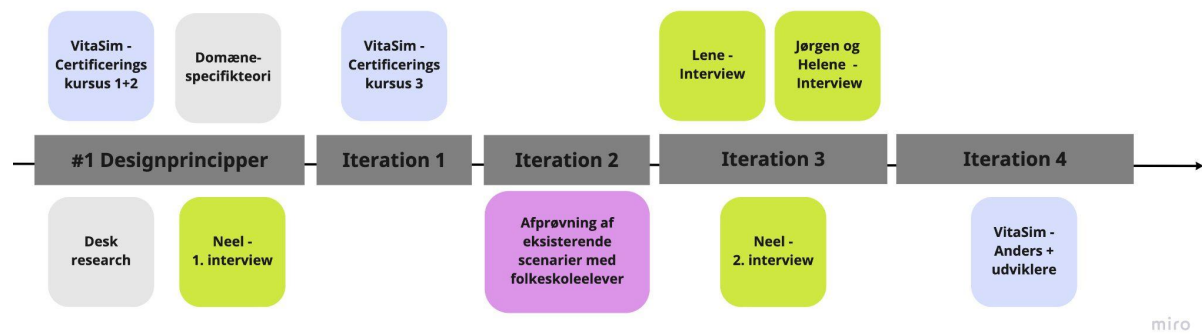
I fase 2 vil vi besvare undersøgelsesspørgsmål 2: Hvilke designprincipper kan vi skabe til udvikling og design af et læringsscenarie i VR, der introducerer elever i 7.-10.- klasse på TeknologiDagen for frisørfaget?

For at vi kan besvare ovenstående spørgsmål, vil vi starte med at redegøre for teori som udgangspunkt for udvikling af designprincipperne. Herefter vil vi på baggrund af vores domænekendskab, heraf desk research, feltstudier og domænespecifikke teorier, udvikle de første designprincipper og med udgangspunkt i designprincipperne vil vi udvikle en første designskitse af frisørscenariet. Efterfølgende vil vi gennemgå den løbende udvikling og designproces af frisørscenariet igennem fire iterationer, som udmunder sig i den første prototype af frisørscenariet. Iterationerne kommer på baggrund af fire betydelige ændringer i designprocessen. Hver iteration indebærer ny viden, der vil blive trukket med ind i den efterfølgende iteration, som giver anledning til justeringer af designprincipperne samt udvikling af en ny designskitse. Designskitserne er udviklet ud fra designprincipperne. I iterationerne vil designskitserne blive præsenteret ud fra ændringerne i designprincipperne.

Vi har undervejs markeret nye designprincipper med grønt og markeret de designprincipper, som vi vælger at slette med rødt. Designskitsen er udformet via visualiseringsredskabet, MiroBoard, hvilket er et redskab, vi har stiftet bekendtskab med på certificeringskurset hos VitaSim. Derudover har MiroBoardet også været benyttet som et redskab til at skabe en fælles forståelsesramme om designet mellem VitaSim og os, da VitaSim benytter Miroboard til deres egen designudvikling.

Designprincipperne udvikles i en kronologisk rækkefølge og defineres og justeres eller ændres derfor som følge af, hvornår vi har indsamlet ny data. I nedenstående figur ses et overblik over den data, som ligger til grund for udvikling af designprincipperne. I figuren fremgår data fra informanter ved navn, autoetnografisk data fremgår under titlen "VitaSim Certificeringskursus 1, 2, 3" og usability test data fremgår under titlen "Afprøvning af de eksisterende scenarier med folkeskoleelever". Data fra forskningslitteratur fremgår under

titlen "desk research" og teori fremgår under titlen "domænespecifik teori".



Figur 6: En oversigt, der illustrerer udvikling af de første designprincipper samt de fire iterationer ud fra hvilke nye data de bygger på.

Designprincipper

I DBRs fase 2 produceres, udvikles og justeres der løbende på designprincipper, der kan guide designprocessen. Christensen, Gynther og Petersen (2012) redegør ikke for teori, der kan understøtte udvikling af designprincipper. Derfor inddrager vi Eric Baumgartner og Philip Bells teori (2002) om designviden samt teori om generative designprincipper. Da generative designprincipper kan være for abstrakte og være svære at benytte i praksis, udvikler vi kontekstspecifikke designprincipper, der kan guide vores designproces i udviklingen af frisørscenariet.

Baumgartner og Bell undersøger i artiklen: "What will we do with design principles? Design principles and principled design practice" (2002) måder hvorpå designprincipper kan blive mere nyttige for designere i deres designproces. Flere års uddannelsesforskning har blandt andet resulteret i innovative læringsmiljøer og læringsteknologier som teoretisk og håndgribelig viden. Udover den teoretiske viden beskriver Baumgartner og Bell, hvordan man i en designproces med udgangspunkt i en DBR-tilgang opnår det, de kalder designviden. Designviden indebærer idéer, teorier, principper og retningslinjer, der guider designprocessen og er den forståelse, der kan informere designprocessen.

Baumgartner og Bell mener, at resultater inden for uddannelsesforskning oftest præsenteres som abstrakte påstande eller specifikt materiale. Udfordringen er, hvordan resultaterne præsenteres på en sådan måde, at de også kan anvendes i nye sammenhænge og dermed bidrage mest effektivt til praksis.

Designprincipper er en form for designviden. Designprincipper repræsenterer "*an attempt to articulate aspects of design-based research that are applicable in a range of contexts.*"

(Baumgartner & Bell, 2002, s. 4). Dog er designprincipper kontekstbundne og kan ikke nødvendigvis bruges i andre kontekster.

Designprincipper udspringer ofte fra en analyse af igangværende forskning, og bliver derfor ofte formuleret efter designprocessen. Baumgartner og Bell mener dog, at designprincipper allerede skal formuleres i starten af en designproces for at kunne guide designprocessen og dermed være generative designprincipper. Med generative designprincipper mener de, at: "*useful design principles should help designers to generate new designs.*" (Baumgartner & Bell, 2002, s. 7). Baumgartner & Bell foreslår, at generative designprincipper skal kunne to ting. Hvis designprincipperne opfylder disse kriterier, kan de bruges til at guide hele designprocessen.

1. Sørge for at designeren ved hvornår og hvordan de skal anvendes. Dette inkluderer, at det i principperne er tydeligt i hvilke kontekster, de gælder og ikke gælder. Derudover skal grundlaget for samt begrænsningerne ved principperne være klart.
2. Sørge for at designeren ved, om principperne har virket. Da designprincipper blot er retningslinjer, kan de også anvendes i kontekster, hvor det ikke giver mening at anvende dem, og resultatet derfor ikke vil være en succes. For at afhjælpe dette, kan der informeres om hvordan designeren afgør, om princippet har været succesfuldt.

Ovenstående kriterier indebærer overordnede nødvendige elementer, som skal indgå for at være et designprincip. Derfor har Baumgartner og Bell formuleret mere konkrete måder hvorpå generative designprincipper kan - og ikke kan - bidrage til designprocessen.

- "*Design principles do not prescribe design solutions.*" Designprincipper kan ikke fortælle designerne, hvad de skal gøre.
- "*Design principles can prescribe context.*" Designprincipper kan foreskrive kontekst ved at identificere vigtige elementer, der bidrog til succes i andre omgivelser.
- "*Design principles can offer solutions to common problems.*" Indenfor et designområde ses nogle af de samme overordnede udfordringer, som ofte kan løses på samme måde. Designprincipper kan se bort fra den specifikke løsning på en udfordring og kan dermed anvendes til løsning af lignende udfordringer i andre kontekster.
- "*Design principles can articulate consequences.*" Designprincipper kan hjælpe med at forudse konsekvenser af bestemte designbeslutninger.
- "*Design principles can suggest alternatives.*" Designprincipper kan hjælpe designere med nye muligheder og med hvilke konsekvenser, der er (Baumgartner & Bell, 2002, s. 26-27).

Baumgartner og Bell (2002) foreslår afslutningsvist at generative designprincipper skal tilbyde et kompromis mellem mere abstrakte principper og mere kontekstspecifikke principper. Som nævnt i starten af dette afsnit kritiseres Baumgartner og Bells designprincipper blandt andet for at være for abstrakte og dermed være svære at benytte i praksis (Baumgartner & Bell, 2002). For at kunne udvikle og designe frisørscenariet har vi brug for viden, der kan informere vores designproces til netop dette. I specialet vil vi derfor udvikle kontekstspecifikke designprincipper, som kan guide vores designproces i udvikling af frisørscenariet. Ud fra de kontekstspecifikke designprincipper vil vi opstille generative designprincipper, som vi mener kan bruges til at informere andre designprocesser i udvikling af VR-læringsscenarier. Vi vil løbende i opgaven evaluere på de kontekstspecifikke designprincipper. I fase 4 vil vi, på baggrund af Baumgartner og Bells kriterier for generative designprincipper, evaluere på de generative designprincipper for at vurdere, hvorvidt de kan bruges til at informere andre lignende designprocesser i deres udvikling af VR-læringsscenarier.

På trods af at Baumgartner og Bell foreslår at man udvikler designprincipper i starten af designprocessen for at kunne guide den, har vi løbende udviklet vores designprincipper undervejs i designprocessen. Vi har retrospektivt nedskrevet designprincipperne ud fra de enkelte iterationer for at være tydelige i opgaven i forhold til de til- og fravalg, som vi har gjort os undervejs.

Udvikling af de første designprincipper

I det følgende afsnit vil vi fremhæve viden fra vores domænekendskab, som har ført til udvikling af de første designprincipper. Vi deler afsnittet op i følgende tre kategorier, hhv. Målgruppens læring, Frisørfaglig viden og VRs læringspotentialer og -begrænsninger, da de tre kategorier på forskellig vis er med til at informere vores designproces. Vi vil i slutningen af hvert afsnit udforme kontekstspecifikke designprincipper ud fra den viden, som vi har tilegnet os. Vi vil ud fra de kontekstspecifikke designprincipper udforme generative designprincipper, som vi mener kan bruges til at guide lignende designprocesser.

Målgruppens læring

Formålet med frisørscenariet er, at det skal indgå som en del af flere VR-læringsscenarier, der skal give elever i 7.-10. klasse en oplevelse og viden indenfor STEM-områderne samt give informationer om og præsentere dem for erhvervsuddannelser, i dette tilfælde frisørfaget. Der skal altså udover et oplevelseselement også være et læringsselement i

frisørscenariet, der både har fokus på frisørfaget, men også introducerer eleverne til VR som teknologi.

Ifølge Illeris skal der både være en tilegnelses- og samspilsproces til stede for at læring finder sted, og derfor mener han, at det er vigtigt, at man i udviklingen af læring tager højde for disse processer. Vi vælger at benytte Illeris' læringstrekant bestående af tilegnelses- og samspilsprocessen samt de tre dimensioner; indhold, drivkraft og samspil, da den kan bruges til at udvikle, undersøge og få en forståelse af en læringssituation (Illeris, 2015). I forbindelse med udviklingen af frisørscenariet, som er et VR-læringsscenarie, kan Illeris' læringstrekant altså bruges som et didaktisk værktøj, hvor tilegnelses- og samspilsprocessen samt de tre dimensioner medtænkes. Alle tre dimensioner skal i frisørscenariet baseres på frisørfaglig viden, viden fra eleverne samt viden fra fagpersoner med kendskab til målgruppen. Vi baserer dette på vores situative læringsperspektiv, hvorfra vi ønsker at skabe et autentisk læringsscenarie i forhold til den kontekst, Teknologidagen, som frisørscenariet skal udvikles til.

Ovenstående har bidraget til viden, der kan informere vores designproces i udvikling af frisørscenariet, hvorfra vi er kommet frem til følgende kontekstspecifikke designprincip:

- Illeris' læringstrekant kan benyttes som et didaktisk værktøj til at udforme frisørscenariet. Indhold, drivkraft og samspil jf. Illeris' læringstrekant skal være baseret på frisørfaglig viden, viden fra eleverne samt viden fra fagpersoner med kendskab til målgruppen.

Ud fra ovenstående har vi udformet følgende generative designprincip, som vi mener kan bidrage som designviden til at informere lignende designprocesser i udvikling af et VR-læringsscenarie. Det generative designprincip lyder:

- I VR-læringsscenariet skal der tages højde for målgruppens læring, hvorfor viden om og fra målgruppen er vigtig at inddrage.

Frisørfaglig viden

I interviewet med Neel, blev vi præsenteret for forskellige frisørfaglige procedurer, som vi kan bruge i frisørscenariet. Neel nævnte heriblandt hårvask, at ordne bryn og vipper, at rede håret ud, føntørre håret, lære at blande farve, rydde op og yde god kundeservice (Bilag 5). Neel fremhævede to af procedurerne; blanding af hårfarve samt hårvask. Disse delte hun endvidere op i syv mindre steps, som er følgende:

1. Udregning af forhold til hårfarve
2. Hælde og måle farve ned i flaske
3. Skulle håret ved hårvask

4. Farve skal hældes i håret fra flaske
5. Shampoo skal skumme i håret
6. Skylle håret fri for skum
7. Tørre håret med håndklæde

Neel fortalte desuden, at ovenstående er procedurer, som hun underviser sine mesterlæreelever i WOOMA i, i deres første periode som elever (Bilag 5). Herudover fortalte Neel også, at hun har erfaret, at hendes mesterlæreelever gerne vil arbejde med håret hurtigst muligt, hvilket hun mener, at hårvask især kan give dem mulighed for (Bilag 5). Neel fortalte derudover, at der indgår matematik i forhold til at udregne blandingsforhold til blanding af hårfarve. Hun fortalte, at det ofte kan komme bag på hendes mesterlæreelever, at de skal kunne lave nøjagtige beregninger. Ydermere kom hun ind på, at blanding af hårfarve kan være med til at vise, at frisørfaget er andet end bare at klippe hår (Bilag 5).

SDEs overordnede beskrivelse af frisøruddannelsens 2. del af grundforløbet fremhæver ligeledes blanding af hårfarve og hårvask som temaer, som frisøreleverne bliver undervist i (Syddansk Erhvervsskole, 2020). På baggrund af ovenstående vælger vi at gå videre med følgende to frisørfaglige procedurer; blanding af hårfarve og hårvask.

Neel fortalte, at hun underviser sine frisørelever samt kursister ud fra en "*hands on*"-tilgang, når de i WOOMA skal lære forskellige procedurer (Bilag 5, s. 18). Dette indebærer, at de både skal se proceduren blive lavet, men også selv lave proceduren. Vi fortolker, med udgangspunkt i Mayes og de Freitas' situative læringsperspektiv, at denne "*hands on*"-tilgang kan betragtes som værende et mesterlæreprincip. Neel fortalte også, at hun ofte bruger spørgsmål til at informere om frisørfagligt indhold via de sociale medier. Hun foreslog, at vi kan inddrage sandt eller falsk quizzer i frisørscenariet til at skabe viden inden for frisørfaget hos eleverne (Bilag 5).

Ovenstående har bidraget til viden, der kan informere vores designproces i udvikling af frisørscenariet, hvorfra vi er kommet frem til følgende kontekstspecifikke designprincip:

- Frisørscenariet skal indeholde fagspecifikke procedurer og metoder ud fra et frisørfagligt perspektiv. Eleverne skal lære at blande hårfarve og vaske hår ud fra et mesterlæreprincip.

Ud fra af ovenstående har vi udformet følgende generative designprincip, som vi mener kan bidrage som designviden til at informere lignende designprocesser i udvikling af et VR-læringsscenarie. Det generative designprincip lyder:

- I VR-læringsscenariet skal der indgå fagspecifikke procedurer og metoder, som baseres på viden fra fagpersoner.

VRs læringspotentialer og -begrænsninger

Frisørscenariet er et læringsscenarie, som skal udvikles og præsenteres i VR. VR har som læringsmedie potentialer og begrænsninger, som vi har afdækket gennem forskningslitteratur. Herigennem er vi blevet klogere på hvilke læringspotentialer og begrænsninger, der kan understøtte frisørscenariets formål. Igennem VitaSims certificeringskursus har vi tilegnet os viden og praktiske færdigheder til udvikling af frisørscenariet. Herigennem er vi ligeledes blevet klogere på VRs muligheder og begrænsninger. Nedenfor vil vi komme omkring ovenstående ved at starte med at komme ind på VR som læringsmedie generelt og efterfølgende inddele VR ud fra dens forskellige modaliteter og komme ind på hhv. 360-modaliteten, 3D-læringsmiljøer og understøttende elementer.

Forskning viser, at VR er et læringsmedie, som kan skabe oplevelser og scenarier, der ligner virkeligheden. VR kan også være med til at øge motivationen for at lære pga. mulighederne for fordybelse, interaktioner og at det kan give en følelse af at være fysisk til stede.

Herudover giver VR muligheder for at prøve eller træne procedurer, som ellers ikke vil være muligt i den virkelige verden, hvilket også kan være en motiverende faktor (Di Natale et al., 2020). Forskning viser dog også, at man kan opleve forskellige sygdomssymptomer ved at være i det virtuelle miljø (Jitmahantakul & Chenrai, 2019; Di Natale et al., 2020). Vi oplevede eksempelvis at få hovedpine af at have VR-brillerne på over længere tid (Bilag 1A).

Herudover viser forskning, at VR er et læringsmedie, hvor træning i at blive lært op i VR er en forudsætning for at kunne få et læringsudbytte af indholdet i VR.

Vores erfaringer fra VitaSims certificeringskursus er, at vi som noget af det første blev ført igennem deres 3D-træningsrum, da de har erfaret, at det er en forudsætning for at kunne interagere i VR. Her blev vi introduceret til at bruge og håndtere hardwaren, altså VR-brillen og tilhørende controllerne. Vi lærte i 3D-træningsrummet, hvordan man kan interagere i VR-brillen, dvs. hvordan man griber, kaster og teleporterer sig rundt. Vi oplevede, at det giver praktiske færdigheder, som er fundamentale for at kunne bruge VR (Bilag 1A). Da vi endnu ikke har fået viden fra og om eleverne, vælger vi at tage udgangspunkt i os selv, VitaSims erfaringer med oplæring i VR og forskning. Vi har endvidere ingen forventning om, eller designer frisørscenariet med en forudsætning om, at eleverne har haft adgang til eller afprøvet VR før. Vi tager dog udgangspunkt i at eleverne allerede har erfaringer med at bruge lignende teknologier, fx PlayStation, hvor man også bruger controllerne. Vi betragter derfor oplæring i VR som værende assimilativ læring for eleverne, hvor der bygges videre på elementer, de allerede kender til, og som de kan bruge til at tilegne nye praktiske færdigheder til at kunne interagere i VR (Illeris, 2015). På baggrund af ovenstående ser vi

muligheder i at inddrage VitaSims 3D-træningsrum som noget eleverne skal igennem forinden frisørscenariet.

360-rum

Forskning viser, at 360-videoer kan understøtte elevernes mulighed for at "besøge" virksomheder og "prøve" erhverv af, som de ellers ikke ville have mulighed for at prøve (Jiang, Popov, Li et al., 2021). Mange elever er positive over for oplevelsen af at "besøge" virksomheder og "prøve" erhverv af gennem 360-video. De kommenterer, at det giver dem en realistisk og detaljeret oplevelse af at være der (Jiang, Popov, Li et al., 2021). Ydermere viser forskning, at 360-billeder giver de studerende mulighed for at trække sig "væk" fra deres klasselokale og tilmed give dem mulighed for at opleve processer, som de ellers ikke ville have haft adgang til (Jitmahantakul & Chenrai, 2019). Forskning viser dog også, at det er svært at fremvise detaljer på 360-billeder, og at filstørrelsen på foto- og billede har indflydelse på indlæsningstiden for data (Jitmahantakul & Chenrai, 2019). Vores erfaringer fra certificeringskurset hos VitaSim er, at det ikke er muligt at bevæge sig rundt inde i 360-rum (Bilag 1A). På baggrund af ovenstående ser vi muligheder i at bruge 360-rum til at give eleverne en virkelighedsnær oplevelse af at være til stede i en frisørsalon, hvilket kan præsentere dem for frisørfagets omgivelser.

3D-læringsmiljøer

3D-læringsmiljøer er virtuelle miljøer. Forskning peger på flere læringspotentialer ved brug af 3D-læringsmiljøer, heraf at 3D-læringsmiljøer giver mulighed for:

- at udvikle simulerede miljøer, hvor brugerne kan optræde som om de er fysisk til stede.
- at 3D-læringsmiljøer giver mulighed for at brugerne kan interagere med objekter og bevæge sig frit rundt, hvilket giver en følelse af at være fysisk til stede.
- at det i 3D-læringsmiljøer er muligt at afprøve praktiske opgaver, som ellers ikke ville have været mulige at afprøve i den virkelige verden, hvortil forskning bakker op med at muligheden for at gestikulere, fx til at forstå abstrakte begreber, og bruge sin krop hjælper til at forstå begreberne og huske bedre ved deltagelse i aktiviteten (Di Natale et al., 2020).

Vores erfaringer fra certificeringskurset hos VitaSim er, at 3D-miljøer, altså 3D-rum, egner sig bedst til at afprøve og træne procedurer, at der ikke kan opstå spontane interaktioner deri, samt at det kræver tekniske færdigheder at kunne interagere med objekter. Herudover erfarede vi, at det kræver en del kodningsarbejde for at kunne skabe flere interaktionsmuligheder (Bilag 1B).

På baggrund af ovenstående ser vi muligheder i at bruge 3D-rum til at give eleverne en mulighed for at blive introduceret til og afprøve frisørfaglige procedurer. Dette ved brug af 3D-læringsmiljøers muligheder for at kunne træne procedurer, interagere med objekter og bevæge sig frit rundt.

Understøttende elementer

På certificeringskurset hos VitaSim blev vi introduceret til flere understøttende elementer, som vi kan se muligheder i at bruge til udvikling af frisørscenariet, hhv. hotspot, avatarer, MCQ, 2D-billeder og objekter.

Vi erfarede, at hotspots kan bruges til at forbinde flere VR-rum, hvilket bruges til at skabe en sammenhængende oplevelse, hvor man både kan inddrage 3D-rum og 360-rum (Bilag 1A). Dette ser vi muligheder i at bruge til at skabe en sammenhængende oplevelse og udnytte VRs forskellige modaliteter og heraf tage højde for de forskellige læringspotentialer og begrænsninger, de har.

Vi erfarede ud fra at gennemføre VitaSims 3D-træningsrum, at vi kan bruge en avatar til at forklare og udføre handlinger, som kan vise eleverne, hvad de skal (Logbog Certificering 1). Vi ser muligheder i at bruge en avatar til at introducere eleverne til frisørfaglige procedurer og endvidere give dem mulighed for læring gennem individuelle relationer, altså én til én læring (Mayes & de Freitas, 2007).

I interviewet med Neel fortalte hun, at hun brugte spørgsmål til at informere om frisørfagligt indhold via de sociale medier. Hun foreslog ligeledes, at vi kunne inddrage sandt eller falsk quizzet i frisørscenariet til at skabe viden inden for frisørfaget hos eleverne (Bilag 5). Vi erfarede, at vi kan bruge MCQ'er til at stille eleverne spørgsmål om frisørfaget (Bilag 1B).

I interviewet med Neel fortalte hun, at hun gerne ville lave fire opskrifter til os, således at eleverne kan vælge mellem fire forskellige hårfarver (Bilag 5). På certificeringskurset blev vi heraf inspireret til at afprøve det at indsætte 2D-billeder af hårfarver i et rum (Bilag 1B). Vi kan fra denne erfaring se muligheder i at inddrage det som et element i frisørscenariet.

Vi erfarede endvidere, at vi kan indsætte forskellige objekter, som både kan være med til at understøtte et 3D-miljø, men også at eleverne kan bruge objekterne til at interagere med (Bilag 1B). Vi ser muligheder i at inddrage flere objekter, som kan understøtte frisørscenariet.

I ovenstående afsnit har vi fremhævet læringspotentialer og begrænsninger ved VR, som vi ser muligheder i at bruge til at give målgruppen for frisørscenariet en introduktion til frisørfaget og til VR som teknologi. Vi ser derfor muligheder i at kombinere 360-modaliteter

med 3D-læringsmiljøer, herigennem ved at give eleverne en virkelighedsnær oplevelse af at være til stede i en frisørsalon gennem et 360-rum for efterfølgende at introducere dem til at afprøve frisørfaglige procedurer i et 3D-rum. Vi vil endvidere inddrage flere elementer, som kan være understøttende i forhold til udvikling af frisørscenariet. Der skal tages højde for, at eleverne skal læres op i at bruge VR som en forudsætning for at afprøve frisørscenariet.

Ovenstående har bidraget til viden, der kan informere vores designproces i udvikling af frisørscenariet, hvorfra vi er kommet frem til følgende kontekstspecifikke designprincip:

- I frisørscenariet skal der tages højde for VRs læringspotentialer og -begrænsninger. Frisørscenariet skal udvikles ud fra en autentisk setting, hvorfor eleverne præsenteres for en frisørsalon gennem et 360-rum, og frisørfaglige procedurer skal foregå i et 3D-rum, der ligner et frisørfagligt miljø. Der skal tages højde for understøttende elementer, som kan bruges til at udvikle et VR-læringsscenarie med.

Ud fra af ovenstående har vi udformet følgende generative designprincip, som vi mener, kan bidrage som designviden til at informere lignende designprocesser i udvikling af et VR-læringsscenarie. Det generative designprincip lyder:

- I VR-læringsscenariet skal man overveje VRs læringspotentialer og -begrænsninger i forhold til VR-læringsscenariets formål. Der skal også tages højde for understøttende elementer i udvikling af VR-læringsscenariet.

I nedenstående skema er en samlet oversigt over de første designprincipper:

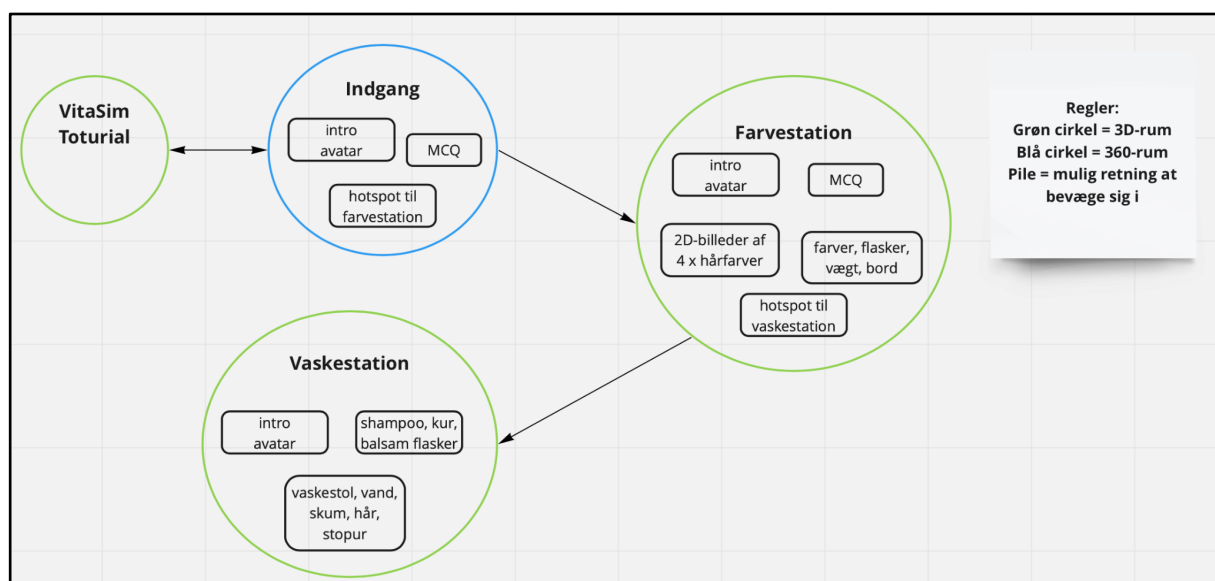
Kontekstspecifikke designprincip	1a	Illeris' læringstrekant kan benyttes som et didaktisk værktøj til at udforme frisørscenariet. Indhold, drivkraft og samspil jf. Illeris' læringstrekant skal være baseret på frisørfaglig viden, viden fra eleverne samt viden fra fagpersoner med kendskab til målgruppen.
Generative designprincip	1b	I VR-læringsscenariet skal der tages højde for målgruppens læring, hvorfor viden om og fra målgruppen er vigtig at inddrage.
Kontekstspecifikke designprincip	2a	Frisørscenariet skal indeholde fagspecifikke procedurer og metoder ud fra et frisørfagligt perspektiv. Eleverne skal lære at blande hårfarve og vaske hår ud fra et mesterlæreprincip.
Generative designprincip	2b	I VR-læringsscenariet skal der indgå fagspecifikke procedurer og metoder, som baseres på viden fra fagpersoner.

Kontekstspecifikke designprincip	3a	I frisørscenariet skal der tages højde for VRs læringspotentialer og -begrænsninger. Frisørscenariet skal udvikles ud fra en autentisk setting, hvorfor eleverne præsenteres for en frisørsalon gennem et 360-rum, og frisørfaglige procedurer skal foregå i et 3D-rum, der ligner et frisørfagligt miljø. Der skal tages højde for understøttende elementer, som kan bruges til at udvikle et VR-læringsscenarie med.
Generative designprincip	3b	I VR-læringsscenariet skal man overveje VRs læringspotentialer og -begrænsninger i forhold til VR-læringsscenariets formål. Der skal også tages højde for understøttende elementer i udvikling af VR-læringsscenariet.

Figur 7: Oversigt over de første designprincipper.

Præsentation af første designskitse af frisørscenariet

I dette afsnit vil vi præsentere vores første designskitse, som ses i figuren nedenfor, og herudover vil vi forklare, hvordan vores kontekstspecifikke designprincipper kommer til udtryk på designskitsen.



Figur 8: Designskitse 1, udviklet på baggrund af domænekendskab og designprincipperne.

Fagspecifikke procedurer og metoder

Kontekstspecifikke designprincip 2a lyder: Frisørscenariet skal indeholde fagspecifikke procedurer og metoder ud fra et frisørfagligt perspektiv. Eleverne skal lære at blande hårfarve og vaske hår ud fra et mesterlæreprincip.

Dette princip kommer til udtryk på vores designskitse 1 ved to fagspecifikke procedurer, hhv. blanding af hårfarve og hårvask, som illustreres ved "Farvestation" og "Vaskestation". Vi vælger, at der i alle tre rum skal inddrages en avatar. Dette for at kunne introducere eleverne til hvad og hvordan, de skal udføre de forskellige opgaver og heraf for at imødekomme mesterlæreprincippet.

I den procedure hvor eleverne skal lære at blande hårfarve, jf. "Farvestation" på vores designskitse, vælger vi, at der skal indgå følgende frisørfaglige objekter, hhv. farver, flasker, vægt og bord. Dette tager vi med på baggrund af Neels udtalelser om, hvad der skal bruges af redskaber under blanding af hårfarve. Fx fortæller Neel, hvordan de bruger en vægt til at veje farve af under blanding af hårfarve, så de rigtige blandingsforhold opstår (Bilag 5). Neel fortalte, at: *"(...) hvis du vil have en bestemt farve, så tager jeg 20 gram af den, 40 gram af den, 10 gram af den og så skal jeg have noget, der fortynder det lidt, så tager jeg 20 af den, og så skal jeg have det samme antal i beizen som man blander op med, så du skal lige hurtigt regne sammen; hvad bliver alt det her (...)"* (Bilag 5, s. 15).

Ligeledes placerer vi frisørfaglige objekter, hhv. shampoo, kur, balsam, flaske, vand, skum, hår og stopur som en del af den procedure, hvor eleverne skal vaske hår, jf. "Vaskestation", på baggrund af Neels udtalelser om, at det er de redskaber, der indgår i en hårvask (Bilag 5).

VRs læringspotentialer og -begrænsninger

Jf. første del af vores designprincip 3a, I frisørscenariet skal der tages højde for VRs læringspotentialer og -begrænsninger, inddrager vi VitaSims 3D-træningsrum, så eleverne kan lære at interagere med og i VR. På vores designskitse er det illustreret med teksten "VitaSim Tutorial" og er omkredset med en grøn cirkel. Den grønne cirkel illustrerer, at VitaSims 3D-træningsrum foregår i et 3D-rum (Designskitse 1).

Jf. anden del af vores designprincip 3a, Frisørscenariet skal udvikles ud fra en autentisk setting, præsenteres eleverne for en frisørsalon gennem et 360-rum. Dette ses på designskitse 1 som en blå cirkel med teksten "Indgang".

Jf. tredje del af vores designprincip 3a, skal frisørfaglige procedurer foregå i et 3D-rum, der ligner et frisørfagligt miljø. Dette ses på designskitse 1 via to grønne cirkler med hhv. teksterne "Farvestation" og "Vaskestation". Vi vælger, at eleverne skal igennem to 3D-rum med hver en frisørfaglig procedure.

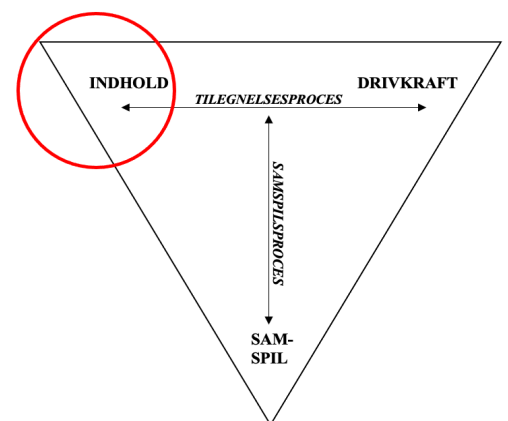
Elementer

Jf. sidste del af vores designprincip 3a, Der skal tages højde for understøttende elementer, som kan bruges til at udvikle et VR-læringsscenarie med, har vi på designskitse 1 illustreret de forskellige understøttende elementer med tekst omkredset af en sort firkant. Der fremgår avatarer i alle rum i frisørscenariet, der fremgår MCQ'er i "Indgang" og i "Farvestation", der fremgår 2D-billeder i "Farvestation", der fremgår objekter, heraf frisørfaglige objekter i form af farver, flasker, vægt og bord i "Farvestation" og vaskestol, vand, skum, hår og stopur samt shampoo-, kur- og balsamflasker i "Vaskestation", og der fremgår hotspots i "Indgang" og "Farvestation". På designskitse 1 fremgår desuden flere pile. Disse pile illustrerer, afhængig af hvilken vej pilen peger, de muligheder som eleverne har for at bevæge sig fra rum til rum.

Frisørscenariet ud fra Illeris' læringstrekant

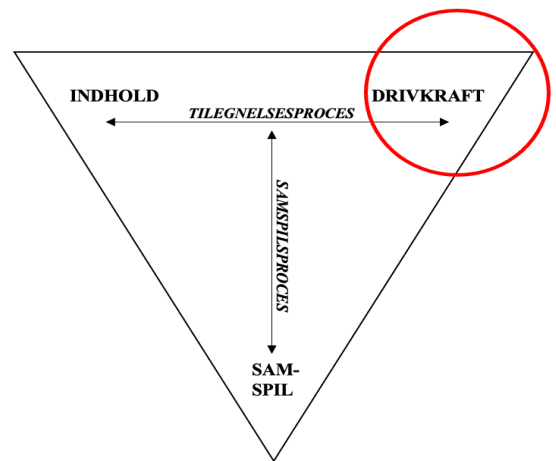
Jævnfør vores designprincip 1a, Illeris' læringstrekant kan benyttes som et didaktisk værktøj til at udforme frisørscenariet. Indhold, drivkraft og samspil jf. Illeris' læringstrekant skal være baseret på frisørfaglig viden, viden fra eleverne samt viden fra fagpersoner med kendskab til målgruppen, har vi analyseret den første designskitse af frisørscenariet.

Indholdsdimensionen: Indholdet i frisørscenariet er det, som eleverne skal lære (Illeris 2015). Formålet med frisørscenariet er at give eleverne en indsigt i frisørfaget på TeknologiDagen. Udover at have fokus på at give eleverne en oplevelse af frisørfaget gennem VR, er der også fokus på at introducere dem til selve teknologien, altså VR. I vores første designskitse vil indholdet som eleverne præsenteres for være en introduktion til en frisørsalon, hvorefter eleverne skal igennem to frisørfaglige procedurer, hhv. blanding af hårfarve og hårvask. De har til formål at give en indsigt i to frisørfaglige procedurer.



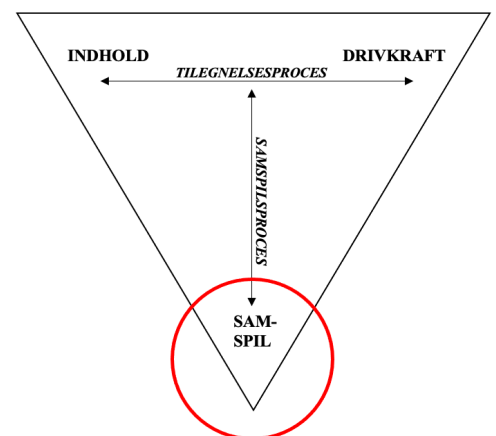
Figur 5a: Egen figur, der illustrerer Illeris' læringstrekant og som fremhæver indholdsdimensionen.

Drivkraftdimensionen: For at tilegnelsen af læring kan finde sted, skal der være en drivkraft i form af motivation til at gennemføre læringsprocessen (Illeris, 2015). På designskitsen har vi inddraget forskellige elementer, som kan være med til at påvirke elevernes drivkraft. Det har vi gjort, da muligheder for interaktioner kan være med til at øge motivation (Di Natale et al., 2020). Vi har derudover inddraget 3D-miljøer, fordi det giver eleverne mulighed for at bevæge sig rundt, som ligeledes kan være med til at øge elevernes motivation (Di Natale et al., 2020). Herudover har vi inddraget en frisørfaglig procedure, altså blanding af hårfarve, som indeholder arbejde med kemikalier. Dette kan ligeledes øge motivationen hos eleverne, fordi de får mulighed for at arbejde med en procedure, de ellers ikke ville have haft mulighed for (Di Natale et al., 2020), da arbejdet med kemikalier kræver en kemisk certificering (Syddansk Erhvervsskole, 2020). Den anden frisørfaglige procedure, hårvask, kan ligeledes øge motivationen hos eleverne, da Neel har erfaret, at hendes mesterlæreelever gerne vil arbejde med håret hurtigst muligt (Bilag 5). At give eleverne oplæring i VR gennem 3D-træningsrummet er også et element, som kan påvirke elevernes drivkraft til at interagere i selve frisørscenariet, da de dermed kan opnå praktiske færdigheder til at opnå læring.



Figur 5b: Egen figur, der illustrerer Illeris' læringstrekanter og som fremhæver drivkraftdimensionen.

Samspilsdimensionen: Samspilsdimensionen drejer sig om elevernes samspil med den materielle verden (Illeris 2015). I frisørscenariet vil samspillet bestå af elevernes handlinger og interaktioner med VR-verdenen. Dvs. at alt samspil på den første designskitse vil være elevernes interaktion med de elementer, som vi har inddraget; avatarer, MCQ'er, 2D-billeder, frisørfaglige objekter og hotspots. Herudover fremgår det på designskitsen, at eleverne skal gennemføre VitaSims 3D-træningsrum, hvor de får en forståelse af og lærer at interagere med og i VR. 3D-træningsrummet vil gøre eleverne i stand til at kunne have et samspil.



Figur 5c: Egen figur, der illustrerer Illeris' læringstrekanter og som fremhæver samspilsdimensionen.

Tilegnelses- og samspilsproces: Tilegnelsesprocessen påvirkes af de til- og fravalg, som vi har taget under udvikling af den første designskitse. Vi tager højde for, at der kan tilegnes

viden og færdigheder, altså introduktion til frisørfaget og nye færdigheder til VR som teknologi ved at udvælge motiverende elementer, fx at udføre frisørfaglige procedurer i 3D-miljøer. Vi tager derudover højde for, hvordan og hvad eleverne skal interagere med i VR for at have fokus på deres samspilsproces, som vil påvirke deres tilegnelsesproces.

Iteration 1-4

I de følgende afsnit vil vi gennemgå den løbende designproces og udvikling af frisørscenariet igennem fire iterationer, som udmunder sig i den første prototype af frisørscenariet. Hver iteration indebærer ny viden, der vil blive trukket med ind i den efterfølgende iteration, som giver anledning til justeringer af designprincipperne samt udvikling af en ny designskitse. Designskitserne er udviklet ud fra de kontekstspecifikke designprincipper. I iterationerne vil designskitserne blive præsenteret ud fra ændringerne i de kontekstspecifikke designprincipper.

Iteration 1

Vores første iteration kom som følge af vores 3. og sidste certificeringskursusdag hos VitaSim. Her præsenterede vi vores første designskitse af frisørscenariet (Figur 8). VitaSims feedback til vores designskitse var at gøre frisørscenariet mere simpelt (Bilag 1C). Argumenterne for at skære ned i de to frisørfaglige procedurer, hhv. blanding af hårfarve og hårvask var, at det ville være for meget at have med. Ud fra et udviklingsmæssigt perspektiv fortalte VitaSim, at det ville være for omfattende, hvilket inkluderer udvikling af for mange elementer, der skulle laves fra bunden. VitaSim fortalte, at det krævede mere udviklingsarbejde for dem at udvikle elementerne til vaskestationen frem for elementerne til farvestationen jf. designskitse 1 (Bilag 1C).

Certificeringskursusgang 3 gav os endvidere mere viden og nye kompetencer inden for brug og optagelse af 360-billeder og -videoer. Vi erfarede, at det kræver et 360-kamera, der kan tage video og billeder med en opløsning mellem 4000-6000 pixels for at få 360-modaliteterne til at være i god kvalitet. Vi erfarede, at 360-billeder er bedre i kvaliteten end 360-videoer, selvom vi brugte samme kamera, hvorfor vi vælger at arbejde videre med 360-billeder frem for 360-videoer (Bilag 1C).

Derudover lærte vi på denne kursusgang selv at optage avatar-instruktioner (Bilag 1C), som kan skabe et samspil mellem elev og avatar.

Vores erfaringer fra ovenstående medfører, at vi vælger at fjerne en af de frisørfaglige procedurer. Dette fører til en ændring i det kontekstspecifikke designprincip 2a, som derfor lyder: Frisørscenariet skal indeholde fagspecifikke procedurer og metoder ud fra et

frisørfagligt perspektiv. Eleverne skal lære at blande hårfarve ud fra et mesterlæreprincip. Vi vælger at arbejde videre med 360-billeder og udelukker 360-videoer, hvilket medfører endnu en ændring i det kontekstspecifikke designprincip 3a, som derfor lyder: Frisørscenariet skal udvikles ud fra en autentisk setting, hvorfor eleverne præsenteres for en frisørsalon gennem 360-billeder og frisørfaglige procedurer skal foregå i et 3D-rum, der ligner et frisørfagligt miljø. Der skal tages højde for understøttende elementer, som kan bruges til at udvikle et VR-læringsscenarie med. Til dette er vi opmærksomme på at benytte et 360-kamera med pixels efter VitaSims anbefalinger, for at eleverne kan få en realistisk oplevelse af at være til stede i en frisørsalon.

Justeringerne i de kontekstspecifikke designprincipper giver ikke anledning til ændringer i de generative designprincipper.

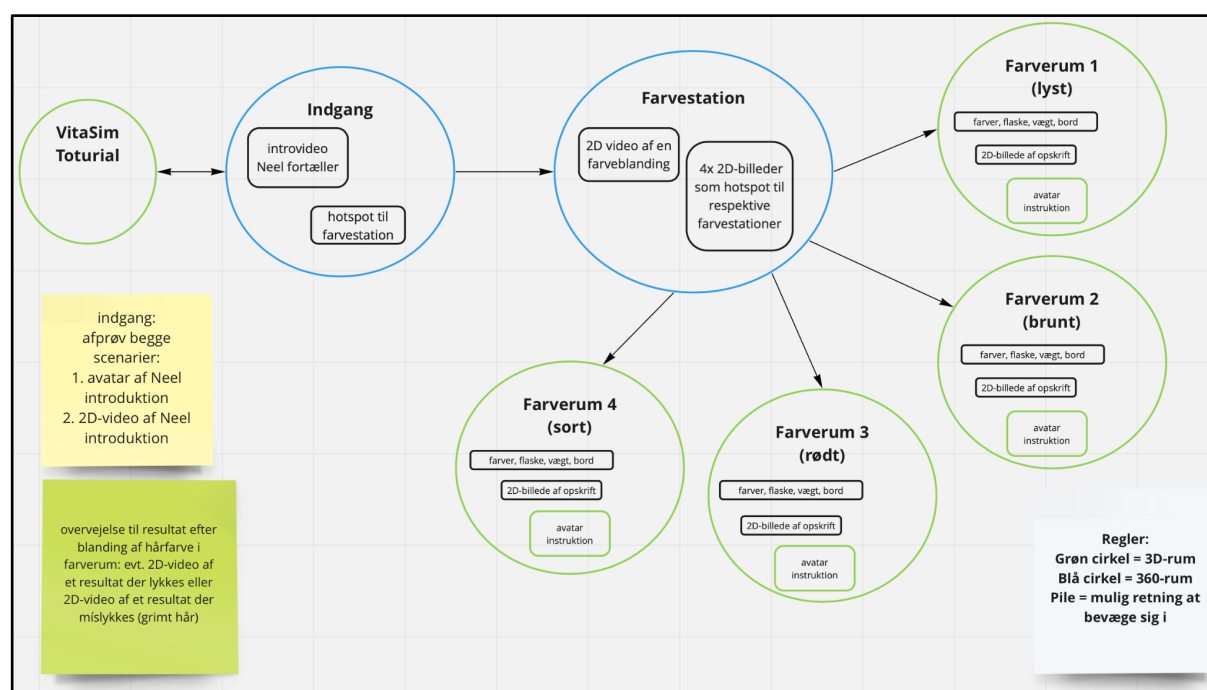
Nedenfor ses en oversigt over de reviderede designprincipper ud fra iteration 1.

Kontekstspecifikke designprincip	1a	Illeris' læringstrekant kan benyttes som et didaktisk værktøj til at udforme frisørscenariet. Indhold, drivkraft og samspil jf. Illeris' læringstrekant skal være baseret på frisørfaglig viden, viden fra eleverne samt viden fra fagpersoner med kendskab til målgruppen.
Generative designprincip	1b	I VR-læringsscenariet skal der tages højde for målgruppens læring, hvorfor viden om og fra målgruppen er vigtig at inddrage.
Kontekstspecifikke designprincip	2a	Frisørscenariet skal indeholde fagspecifikke procedurer og metoder ud fra et frisørfagligt perspektiv. Eleverne skal lære at blande hårfarve og vaske hår ud fra et mesterlæreprincip.
Generative designprincip	2b	I VR-læringsscenariet skal der indgå fagspecifikke procedurer og metoder, som baseres på viden fra fagpersoner.
Kontekstspecifikke designprincip	3a	I frisørscenariet skal der tages højde for VRs læringspotentialer og -begrænsninger. Frisørscenariet skal udvikles ud fra en autentisk setting, hvorfor eleverne præsenteres for en frisørsalon gennem 360-billeder , og frisørfaglige procedurer skal foregå i et 3D-rum, der ligner et frisørfagligt miljø. Der skal tages højde for

		understøttende elementer, som kan bruges til at udvikle et VR-læringsscenarie med.
Generative designprincip	3b	I VR-læringsscenariet skal man overveje VRs læringspotentialer og -begrænsninger i forhold til VR-læringsscenariets formål. Der skal også tages højde for understøttende elementer i udvikling af VR-læringsscenariet.

Figur 9: Oversigt over de reviderede designprincipper ud fra iteration 1.

Ud fra vores kontekstspecifikke designprincipper fra iteration 1 har vi udviklet en designskitse, som er illustreret i figuren nedenfor:



Figur 10: Designskitse 2, udviklet på baggrund af iteration 1.

Ud fra designprincipperne er der sket følgende ændringer på designskitsen. Designskitse 2 adskiller sig fra designskitse 1 ved ikke længere at indeholde den frisørfaglige procedure, hårvask. Herudover adskiller designskitse 2 sig fra designskitse 1 ved, at den blå cirkel er specificeret til at illustrere et 360-billede, og at der i denne designskitse er brugt to 360-billeder. Begge 360-billeder er en præsentation af frisørsalonen, WOOMA, som vi har fået lov til og har valgt skal repræsentere en frisørsalon. Det første 360-billede er med teksten "Indgang" og det andet 360-billede er med teksten "Farvestation".

Ydermere fremgår der ændringer på designskitse 2, som ikke fremgår ud fra designprincipperne. Heriblandt fremgår der endnu et 360-billede, fire nye 3D-rum og hhv. en gul og en grøn post-it lap. Det nye 360-billede er valgt ud fra at give eleverne en 360-graders oplevelse af farvestationen i WOOMA. På designskitsen er dette illustreret gennem en blå cirkel med teksten "Farvestation". Heri vælger vi at inddrage en 2D-video med en introduktion til, hvordan man blander en hårfarve. Herudover vælger vi, at der skal fremgå fire 2D-billeder af forskellige hårfarver, hhv. lyst, rødt, sort og brunt hår. Disse er illustreret på designskitsen i en sort firkant. Vores overvejelser bag inddragelsen af 2D-billederne er at bruge dem som hotspots, der kan føre eleverne ud i det rum, hvor de kan blande den hårfarve, som de har valgt. Ligeledes vælger vi det for at give eleverne et valg i forhold til den hårfarve, som de gerne vil blande. Samtidig giver det os mulighed for en simplere udvikling i de fire 3D-rum med hver deres farveblandingsprocedurer frem for et 3D-rum, der skal indeholde fire farveblandingsprocedurer. De fire 3D-rum, der hver repræsenterer den hårfarve, som eleverne har valgt at blande, er illustreret på designskitsen gennem grønne cirkler med respektive tekster "Farverum 1-4". Den gule post-it lap beskriver vores overvejelser om at afprøve to forskellige introduktioner i 360-billedet med teksten "Indgang" for at finde den bedste introduktionsmulighed. Disse er opstillet som to muligheder, hhv. A og B. Introduktionsmulighed A er en avatar indspillet af Neel, der introducerer sin frisørsalon. Introduktionsmulighed B er en 2D-video af Neel, der introducerer sin frisørsalon. Den grønne post-it lap beskriver vores overvejelser om at inddrage en 2D-video i de respektive 3D-rum, som skal vise om resultatet af farveblandingen er udført korrekt eller forkert. Hvis farveblandingen bliver udført korrekt, vil en video af resultatet komme frem. Hvis farveblandingen bliver udført forkert, vil en video af et mislykket og grimt hår komme frem. Designskitse 2 indeholder ikke længere MCQ'er. Vi vælger at fjerne MCQ'erne for at holde frisørscenariet simpelt og have fokus på få elementer.

Illeris' læringstrekant

Indholdsdimensionen: Ud fra Illeris' læringstrekant betyder det, at indholdsdimensionen ikke længere vil være en introduktion til en frisørsalon, hvorefter eleverne skal igennem to frisørfaglige procedurer, men nu blot én procedure som eleverne skal introduceres til, nemlig blanding af hårfarve.

Drivkraftdimensionen: Drivkraftdimensionen har denne iteration også haft indflydelse på, da vi fjerner en frisørfaglig procedure, hårvask, som vi tidligere vurderede ville have en positiv på elevernes drivkraft. Eleverne får ud fra designskitse 2 lov til at vælge hvilken

hårfarve, som de vil blande ud fra de fire 2D-billeder af hårfarver. Det at eleverne har mulighed for at vælge selv, kan påvirke deres drivkraft.

Samspilsdimensionen: I samspilsdimensionen vil der være færre interaktionsmuligheder, da der vil være færre elementer at interagere med, ved at vi fjerner proceduren, hårvask.

Tilegnelses- og samspilsproces: Tilegnelsesprocessen påvirkes ud fra de til- og fravalg, som vi har taget under iteration 1. Vi tager højde for, at der kan tilegnes viden og færdigheder, altså introduktion til én frisørfaglig procedure indenfor frisørfaget, og at eleverne stadig skal tilegne sig nye færdigheder i og med VR som teknologi. Dette gøres ved at inddrage motiverende elementer. Vi vælger, at eleverne skal have viden indenfor én frisørfaglig procedure i et 3D-miljø. Dette betyder, at der er færre elementer for eleverne at interagere med jf. samspilsdimensionen. Dette vil påvirke deres samspilsproces, som vil påvirke deres tilegnelsesproces, da indholdsdimensionen ændres.

Iteration 2

Iteration 2 kom efter vores usability test med fire folkeskoleelever, som afprøvede TeknologiDagens eksisterende læringsscenarier. Vi valgte at lave en usability test, fordi vi var interesserede i at teste brugervenligheden af de eksisterende læringsscenarier, som vi vil vurdere ud fra de karakteristika, som Benyon (2019) mener, et produkt med høj brugervenlighed har. Dette med henblik på at kunne bruge folkeskoleelevernes feedback på de eksisterende læringsscenarier til udvikling af frisørscenariet. Usability testen foregik ved, at vi observerede folkeskoleeleverne under afprøvning, og dertil gennemførte vi små interviews med afsæt i deres oplevelse med de eksisterende læringsscenarier samt spurgte ind til, om de havde forslag til vores scenarie. Vi valgte at lave en grundig gennemgang af, hvordan controllerne virker og give dem en oplæring i, hvordan de skulle interagere i og med VR som teknologi.

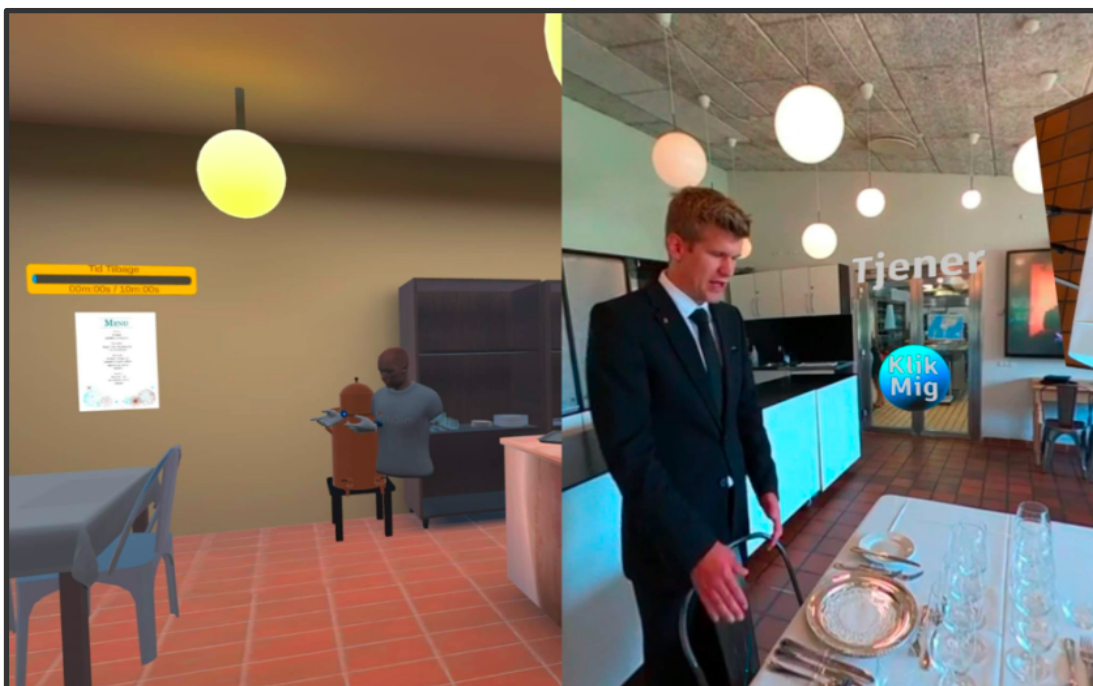
Vi har også afprøvet de eksisterende læringsscenarier og har desuden afdækket dem for at få et overblik over, hvad de forskellige scenarier indeholder af elementer (Bilag 9). Ud fra vores afdækning valgte vi, at folkeskoleeleverne skulle afprøve VVS-scenariet og tjener-scenariet, fordi at det er to meget forskellige scenarier, som vi forventede ville afspejle sig i deres feedback. Derudover valgte vi, at de skulle prøve to scenarier for at have noget at sammenligne med. Vi valgte, at de skulle igennem de samme to scenarier, så vi efterfølgende kunne have en fælles dialog om de to udvalgte scenarier.

Læringsscenarierne

VVS-scenariet foregår i to 3D-rum, hvor man i første rum bliver stillet nogle spørgsmål angående bæredygtighed. Derefter føres man ind i et nyt rum, hvor en avatar guider en igennem en VVS-opgave, som man skal løse samtidig med avataren. Tjener-scenariet indeholder en introduktion til tjenerfaget som en 360-video, hvori der også er et 2D-billede af et dækket bord. Efter introduktionsvideoen af tjenerfaget føres man til et 3D-rum med en kort introduktion til at dække bord. I 3D-rummet kan man, efter man har dækket bord, se pointscore samt afspille en 2D-video med en tjener. Nedenfor ses billeder fra scenarierne.



Figur 11: Billede fra VVS-scenariet.



Figur 12: Billeder fra tjener-scenariet.

Feedback

Alle eleverne pegede på, at det var sjovt at prøve de eksisterende læringsscenarier, og udtalte sig under interviewet bagefter, at det var en sjov måde at vise en erhvervsuddannelse på. En af eleverne nævnte, at det især var godt *“hvis man ikke kan komme ud i virkeligheden men få muligheden for at prøve det af”* (Bilag 10, s. 30). Dette afspejler, at eleverne havde en motivation til og en nysgerrighed på at blive præsenteret for erhvervsuddannelser igennem VR, og at de så det som et godt supplement til at få indblik i erhvervsuddannelserne.

Alle eleverne var enige i, at 360-videoen, som de så i tjener-scenariet, ikke virkede så godt, da de følte sig små i forhold til manden, der introducerede, som virkede meget stor. De nævnte i deres forslag til frisørscenariet, at 360-billeder eller -videoer ikke skal indeholde mennesker, men udelukkende bruges til at se omgivelserne (Bilag 10).

Derudover syntes de, at det var en meget lang introduktion, og det var svært at huske alle instruktionerne, når de selv skulle i gang med at dække bordet (Bilag 10).

Denne feedback giver anledning til, at vi vil tage højde for, at der ikke skal være mennesker på 360-billeder. Herudover vil vi have fokus på længden af en introduktion til en procedure for at sikre, at eleverne kan huske instruktionerne. Ved at tage højde for mængden af informationer samt at det eleverne skal lære i læringsscenariet er nemt at forstå, kan det være med til at øge brugervenligheden (Benyon, 2019). Førnævnte feedback peger på at kunne være med til at øge elevernes drivkraft jf. Illeris' læringstrekant.

Eleverne syntes, at det generelt fungerede godt med 360 som modalitet, da det gav et virkeligt billede af settingen (Bilag 10), som er i overensstemmelse med det som Jitmahantakul & Chenrai (2019) beskriver, hvilket kan have en positiv indflydelse på læring jf. Illeris' drivkraftdimension.

I VVS-scenariet gav de alle udtryk for, at det fungerede godt med avataren, som instruerede samtidig med, at eleverne skulle udføre opgaven. De lagde i deres feedback vægt på, at der skal være noget understøttende ved de instruerende videoer ligesom i VVS-scenariet, hvor instruktionen understøttes af en avatar, modsat den lange introduktion i tjener-scenariet. Det peger på, at et læringsscenarie opbygget efter et mesterlæreprincip vil være noget, som elever er positive overfor, og som kan være med til at sørge for, at det er brugervenligt (Benyon, 2019).

Ved at inddrage en avatar tager vi udgangspunkt i det situative læringsperspektiv, hvor det er centralt at lære sammen med andre. Netop det at lære sammen med andre kan opfyldes ved at inddrage en avatar, da avataren vil fungere som læremester, som man kan lære af og sammen med, som var noget af det, eleverne lagde vægt på fungerede godt. Derudover gør inddragelsen af en avatar som læremester også, at læringsaktiviteten bliver autentisk, og dermed lettere at benytte uden for konteksten (Mayes & de Freitas, 2007), da

mesterlæreprincippet er et princip, de gør brug af i frisørfaget (Bilag 5).

Dalgarno og Lees (Di Natale et al., 2020, s. 2009) beskrivelse af læringspotentialer understøtter brugen af en instruerende avatar i VR-læringsscenarier, da en avatar netop kan instruere i, hvordan eleverne interagerer med objekterne, bruger deres krop og prøver noget af. Alle sammen processer, som på forskellige vis er med til opnåelsen af læring.

Der kom positiv feedback i forhold til mulighederne for at bevæge sig rundt, at kunne flytte på ting, at kunne hente ting og gribe ting. Dette var noget, som alle elever syntes var sjovt (Bilag 10). Inden afprøvningen af frisørscenariet valgte vi at lave en gennemgang af, hvordan controllerne virker, så de netop havde fået de praktiske færdigheder i at kunne bevæge sig rundt, at kunne flytte på ting, at kunne hente ting og gribe ting. Vores erfaringer sammen med forskning viser, at træning og oplæring i og med VR er en forudsætning for at kunne få et læringsudbytte af indholdet i VR (Di Natale et al., 2020), hvorfor vi vurderer, oplæringen har været afgørende for den feedback, som vi fik fra eleverne.

Nogle af de konkrete forslag vi fik til udviklingen af frisørscenariet var at gøre sig klar som frisør, fx i form af at tage et forklæde på eller putte redskaber ned i et bælte og derefter kunne se sig selv i spejlet samt at feje noget op og putte det i en skraldespand, da de syntes, at det var sjovt at rykke rundt med de forskellige objekter og bevæge sig rundt i rummet (Bilag 10).

Meget af den feedback vi fik fra folkeskoleeleverne, var erfaringer og overvejelser, vi selv havde gjort os i forbindelse med afprøvning og afdækningen af de eksisterende læringsscenarier. Vi oplevede blandt andet, ligesom folkeskoleeleverne, at den lange intro i tjener-scenariet ikke fungerede lige så godt som den instruerende avatar i VVS-scenariet. Derudover noterede vi os også, hvordan dimensionerne i 360-videoerne fik menneskene til at se store ud (Bilag 9).

På baggrund af usability testen med folkeskoleeleverne, hvor vi fik feedback i forhold til brugervenligheden og konkrete forslag til frisørscenariet samt vores egne erfaringer med afprøvning af de eksisterende scenarier, justerer vi det kontekstspecifikke designprincip 3a, således at det lyder: I frisørscenariet skal der tages højde for VRs læringspotentialer og -begrænsninger. Frisørscenariet skal udvikles ud fra en autentisk setting, hvorfor eleverne præsenteres for en frisørsalon gennem 360-billeder, uden mennesker, og frisørfaglige procedurer skal foregå i et 3D-rum, der ligner et frisørfagligt miljø. Der skal tages højde for understøttende elementer, som kan bruges til at udvikle et VR-læringsscenarie med. Feedbacken fra folkeskoleeleverne bekræfter ligeledes vores valg af at inddrage en avatar,

der instruerer eleverne i frisørscenariet, hvorfor vi vælger at fremhæve dette. Derfor justerer vi i det kontekstspecifikke designprincip 2a, således at det lyder: Frisørscenariet skal indeholde fagspecifikke procedurer og metoder ud fra et frisørfagligt perspektiv. Eleverne skal lære at blande hårfarve ud fra et mesterlæreprincip med en instruerende avatar.

Justeringerne i de kontekstspecifikke designprincipper giver ikke anledning til ændringer i de generative designprincipper.

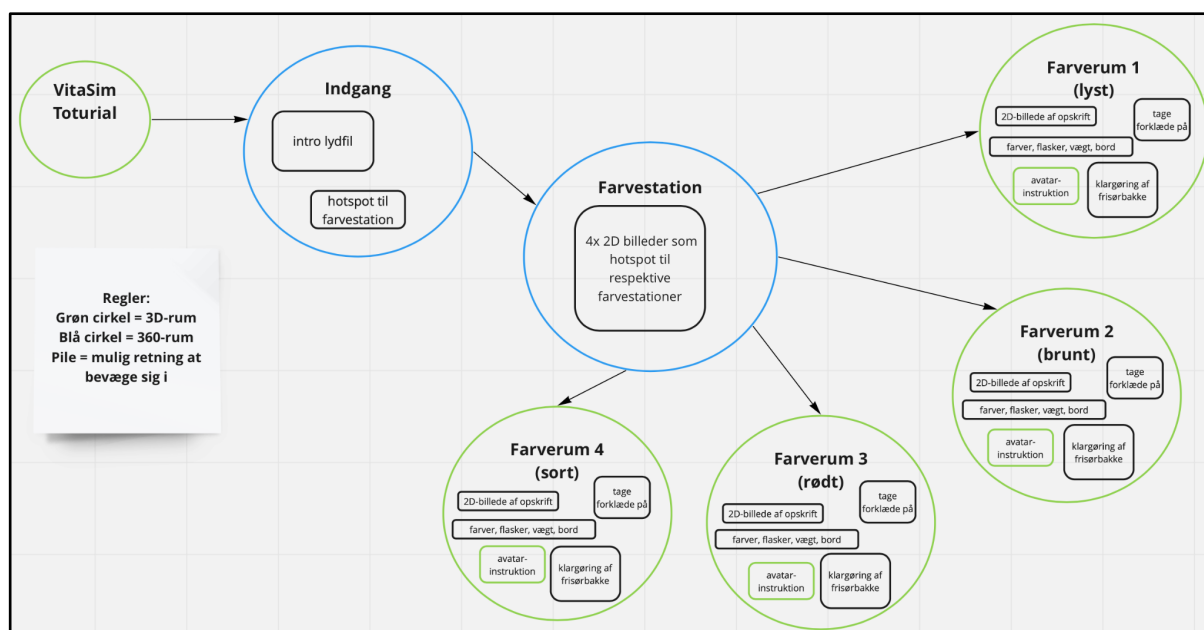
Nedenfor ses en oversigt over de reviderede designprincipper ud fra iteration 2.

Kontekstspecifikke designprincip	1a	Illeris' læringstrekant kan benyttes som et didaktisk værktøj til at udforme frisørscenariet. Indhold, drivkraft og samspil jf. Illeris' læringstrekant skal være baseret på frisørfaglig viden, viden fra eleverne samt viden fra fagpersoner med kendskab til målgruppen.
Generative designprincip	1b	I VR-læringsscenariet skal der tages højde for målgruppens læring, hvorfor viden om og fra målgruppen er vigtig at inddrage.
Kontekstspecifikke designprincip	2a	Frisørscenariet skal indeholde fagspecifikke procedurer og metoder ud fra et frisørfagligt perspektiv. Eleverne skal lære at blande hårfarve ud fra et mesterlæreprincip med en instruerende avatar .
Generative designprincip	2b	I VR-læringsscenariet skal der indgå fagspecifikke procedurer og metoder, som baseres på viden fra fagpersoner.
Kontekstspecifikke designprincip	3a	I frisørscenariet skal der tages højde for VRs læringspotentialer og -begrænsninger. Frisørscenariet skal udvikles ud fra en autentisk setting, hvorfor eleverne præsenteres for en frisørsalon gennem 360-billeder, uden mennesker , og frisørfaglige procedurer skal foregå i et 3D-rum, der ligner et frisørfagligt miljø. Der skal tages højde for understøttende elementer, som kan bruges til at udvikle et VR-læringsscenarie med.
Generative designprincip	3b	I VR-læringsscenariet skal man overveje VRs læringspotentialer og -begrænsninger i forhold til VR-læringsscenariets formål. Der skal

		også tages højde for understøttende elementer i udvikling af VR-læringsscenariet.
--	--	---

Figur 13: Oversigt over de reviderede designprincipper ud fra iteration 2.

Ud fra vores kontekstspecifikke designprincipper, vores egen afprøvning af de eksisterende læringsscenarier samt feedback fra folkeskoleeleverne fra iteration 2 har vi udviklet en designskitse, som er illustreret i figuren nedenfor:



Figur 14: Designskitse 3, udviklet på baggrund af iteration 2.

Denne iteration adskiller sig fra de andre ved at have været en afprøvning af de eksisterende læringsscenarier og har dermed ikke taget udgangspunkt i direkte feedback på vores designskitse.

I designskitse 3 ses, at der i "Indgang" er en lydfil i stedet for hhv. en avatar eller en 2D-video af Neel, der introducerer frisørscenariet. Ud fra afprøvningen af de eksisterende læringsscenarier vurderer vi, at det vil tage fokus fra den virkelighedsnære oplevelse af frisørsalonen, hvorfor vi fjerner de visuelle modaliteter.

Derudover fravælger vi at have en 2D-video af Neel der viser, hvordan man laver en korrekt farveblanding i "Farvestation". Vi fravælger dette på baggrund af elevernes positive feedback angående en instruktion fra en avatar (Bilag 10). På designskitsen fremgår dette som "avatar-instruktion" i en grøn boks (Se designskitse). Ud fra folkeskoleelevernes konkrete forslag til frisørscenariet, heriblandt at tage forklæde på og putte frisørredskaber ned i et

bælte, vælger vi i hver af blandestationerne at tilføje et forklæde, som eleverne skal tage på samt frisørredskaber, der skal gøres klar på en bakke. Disse fremgår på designskitse 3 i en sort firkant, hhv. med teksten "Tage forklæde på" og "Klargøring af frisørbakke". Ud fra vores viden om udvikling vurderer vi, at det vil være for udfordrende at følge folkeskoleelevernes forslag om at putte frisørredskaber ned i et bælte. Vi imødekommer deres forslag om at kunne tage et forklæde på samt et andet af deres forslag ved at inddrage objekter, de kan klargøre. Ud fra egen erfaring med afprøvning af de eksisterende scenarier, tjenerscenariet, inspireres vi til at placere frisørobjekter på en bakke.

Illeris' læringstrekant

Indholdsdimensionen: Da vi ikke foretager ændringer af indhold på designskitsen, betyder det, at indholdsdimensionen forbliver uændret.

Drivkraftdimensionen: På baggrund af folkeskoleelevernes forslag til at gøre sig klar som frisør samt vores viden om de udviklingsmæssige muligheder, indgår der nu "Klargøring af frisørbakke" på designskitse 3. Der sker derfor en ændring i drivkraftdimensionen, da vi inddrager et element, der imødekommer folkeskoleelevernes ønske om at kunne interagere med flere frisørfaglige objekter og herunder give dem mulighed for at flytte på ting, hente ting og gribe fat i ting. Endvidere gav eleverne udtryk for, at de syntes, at brugen af 360-billeder fungerede godt til at give en virkelighedsnær oplevelse af at være til stede i den udvalgte setting, hvorfor vi ligeledes beholder introduktion til en frisørsalon og farvestation gennem 360-billeder.

Samspilsdimensionen: I samspilsdimensionen sker der ligeledes en ændring på baggrund af valget om at inddrage klargøring af forskellige frisørobjekter på en bakke, da der nu er flere interaktionsmuligheder.

Tilegnelses- og samspilsproces: Tilegnelsesprocessen påvirkes ud fra de til- og fravalg, som vi har taget under iteration 2. Tilegnelsesprocessen påvirkes ikke ud fra nye indholdselementer, men vi tager højde for elevernes drivkraft ved at inddrage nye muligheder for interaktioner i samspilsdimensionen. Samspilsprocessen påvirkes derfor gennem muligheder for flere interaktioner, som kan påvirke tilegnelsesprocessen.

Iteration 3

Iteration 3 kom som følge af vores interview med Lene fra SDE, interview med Jørgen og Helene fra ErhvervsTanken og det andet interview med Neel. I interviewene med Lene samt Jørgen og Helene præsenterede vi vores designskitse 3 med henblik på feedback, som kunne indgå i den videre udvikling af frisørscenariet. Interviewet med Neel var med henblik på at få 360-billeder af hendes frisørsalon WOOMA. Herudover var det også med henblik på at få feedback på de frisørfaglige procedurer, som indgik i frisørscenariet. Den feedback vi fik skulle også inddrages i forhold til overvejelser i den videre udvikling af frisørscenariet.

Blanding af hårfarve

I frisørscenariet vælger vi, at eleverne skal lære en fagspecifik procedure, blanding af hårfarve. Lene fortalte, at vores idé om blanding af hårfarve vil være rigtig sjov at præsentere eleverne for (Bilag 7). Jørgen og Helene udtrykte ligeledes begejstring for vores valg af fagspecifik procedure. Helene fortalte, at hun syntes, det er en super spændende vinkel, fordi den (blanding af hårfarve) viser en anden vinkel end det, man regner med, som er klipning (Bilag 8). Jørgen udtrykte sin begejstring således: *"Det er genialt det dér. Det er interessant at.. Dét er en god vinkel, I har ramt på det, tænker jeg."* (Bilag 8, s. 25). Lene, Helene og Jørgens positive feedback understøtter frisørscenariets indhold i forhold til det, der skal læres af ny viden, altså introduktionen til frisørfaget, og det eleverne skal lære af praktiske færdigheder i forhold til interaktioner med VR jf. Illeris' læringstrekant. Desuden pegede Lene også på, at frisørscenariet ville være rigtig sjovt for målgruppen (Bilag 7), hvilket peger på, at det indeholder elementer, der understøtter elevernes drivkraft jf. Illeris' læringstrekant.

Lene fortalte også, at hun syntes, vi skulle inddrage et underholdningselement i frisørscenariet. Hun foreslog, at der kunne være en visuel effekt af den færdige farveblanding. Hun mente, at eleverne vil synes, det er sjovt og dermed vil have en positiv påvirkning hos dem (Bilag 7). Lenes forslag taler ind i, at vi kan understøtte frisørscenariets drivkraftselement, jf. Illeris' læringstrekant, ved at tilføje en visuel effekt til den hårfarve, som eleverne har blandet.

I frisørscenariet vælger vi, at eleverne skal gøre sig klar ved at tage et forklæde på og klargøre en frisørbakke, inden de skal blande hårfarve. Under interviewet med Neel fik vi ny viden om den frisørfaglige standardprocedure inden for farveblanding i WOOMA, som altid foregår ved, at man skal tage forklæde og handsker på samt tænde for en udsugning, inden man påbegynder at blande farve (Bilag 1D). Neels feedback giver anledning til at ændre i elevernes procedure forinden blanding af hårfarve, hvilket vil påvirke elevernes samspil, da

de skal interagere med nye objekter. Dette taler også ind i temaet Kemi 1, på SDE: *"Du skal kunne anvende korrekte værnemidler og overholde brugsanvisninger – herunder blandingsforhold og trækketider"* (Syddansk Erhvervsskole, 2020).

VRs læringspotentialer

Lene fortalte, at hun kunne se muligheder i at bruge VR til at give eleverne en mulighed for at eksperimentere med blanding af hårfarve. Hun fortalte, at en stor del af en frisørs arbejde netop indebærer arbejde med kemi, men at det er en del, som eleverne på et brobygningsforløb på SDE ikke kan blive præsenteret for, da det kræver en kemisk certificering, som de først kan få, når de bliver frisører (Bilag 7). Lene peger således på det læringspotentiale, som også bakkes op om af forskning i forhold til at VR kan give mulighed for at afprøve praktiske opgaver, som ellers ikke ville have været mulige at prøve i den virkelige verden (Di Natale et al., 2020). Lenes feedback i samspil med forskning indikerer, at vores valg af at eleverne skal blande hårfarve er velegnet til at blive præsenteret i VR, hvilket også understøtter frisørscenariets indhold jf. Illeris' læringstrekant.

I frisørscenariet vælger vi at præsentere en frisørsalon gennem 360-billeder. Herudover vælger vi at frisørfaglige procedurer skal foregå i et 3D-rum. Jørgen og Helene kom begge med positiv feedback, som understøtter disse valg. Helene fortalte: *"Jeg synes, det er nogle rigtig gode overvejelser, I har. I har også taget dem med i forhold til de allerede eksisterende scenarier (...)"* (Bilag 8, s. 25). Deres feedback understøtter vores overvejelser omkring teknologiens læringspotentialer og begrænsninger.

Frisørfaget som et servicefag

I frisørscenariet vælger vi, at eleverne skal følge en frisørfaglig opskrift til blanding af hårfarve. Vi fortalte Lene, at vi efter vores første interview med Neel havde fået en opfattelse af, at matematik og kemi fylder en stor del af frisørfaget, hvilket vi vil imødekomme ved at lære eleverne at følge en specifik opskrift til at blande hårfarve korrekt. Lenes feedback understøtter dog ikke denne fremhævelse af en matematikdel i frisørscenariet. Lene mente nemlig, at der i stedet burde være fokus på kommunikation frem for matematik. Hun fortalte: *"jeg forstår det faktisk ikke. Altså nu har været frisør i mange år og jeg har aldrig brugt matematik. Jeg har blandet 2 ting sammen, men det er det. Jeg kan ikke forstå i ikke har større fokus på kommunikation"* (Bilag 7). Lene foreslog i stedet for, at vi kunne præsentere eleverne for en hårvask, altså en anden frisørfaglig procedure, som hun mente kunne være med til at sætte større fokus på kommunikationen. Hun fortalte, at en hårvassituation kunne lære eleverne om kundehåndtering, hvilket hun anser som den største og vigtigste del af frisørfaget, og som hun samtidig oplever kan være rigtig svært for eleverne (Bilag 7). Lenes

forslag til at frisørscenariet i stedet skal indebære en præsentation af en hårvask for at arbejde og vise kommunikationsdelen af faget, understøtter ikke frisørscenariets indhold, hvor det er noget andet viden og andre praktiske færdigheder, som eleverne skal lære. Dette giver i stedet anledning til overvejelser om ændringer eller udvidelse af frisørscenariets indhold.

Jørgen og Helene kom også med feedback, som understøtter, at der i indholdsdimensionen, jf. Illeris' læringstrekant, bør være indhold, som har fokus på kommunikation i frisørfaget. Helene argumenterede for, at frisørfaget er et servicefag og foreslog, at vi kunne inkorporere servicefaget på flere måder i frisørscenariet. Hun foreslog fx, at der kunne *"(...) være et lille element, altså for eksempel, at man som frisør skulle huske at tilbyde kunden en kop kaffe eller du ved... Sådan at man ligesom skulle være lidt serviceminded omkring det og at de skulle gøre det til en oplevelse, også for kunden?"* (Bilag 8, s. 25). Helene foreslog også, at vi kunne tage højde for servicedelen gennem en quiz. Hun fortalte:

Så kunne man måske godt gøre et eller andet igen med at sige: du starter med at blive kunden velkommen. Hvad er det første, du gør? Og så lige bare... det skulle bare lige være sådan en lille sjov ting altså, så man lige tænkte over, at du er faktisk i en servicebranche. Jeg tilbyder kunden en kop kaffe, jeg sikrer mig, at der er et sted at hænge sin jakke, jeg tilbyder den kunde et blad, eller det som mange også forbinder med at gå til frisøren. Det var bare en tanke (Bilag 8, s. 25).

Både Lene, Helene og Jørgens feedback kan således give anledning at inddrage elementer i indholdet, der understøtter frisørfaget som et servicefag eller ændre i indholdet jf. Lenes forslag om hårvask, som kan være omdrejningspunkt for fremhævelse af frisørfaget som et fag med fokus på kommunikation.

Mesterlæreprincip

I frisørscenariet vælger vi at inkludere en instruerende avatar, der kan demonstrere, hvordan eleverne skal blande hårfarve. Lenes feedback understøtter valget af en instruerende avatar. Hun siger eksempelvis *"Der bliver nødt til at være mesterlære, fordi du kan ikke simpelthen ikke lægge et folie uden at der er nogen der viser dig, hvordan du gør"* (Bilag 7, s. 22). Avataren vil dermed agere som et element i frisørscenariet, men også som en underviser af proceduren, altså hvordan eleverne skal blande hårfarve. Avataren vil dermed være en del af samspilsdimensionen jf. Illeris' læringstrekant, fordi eleverne både interagerer med den og efter dens instrukser.

Bæredygtighedselement

Jørgen foreslog, at vi kunne inddrage et bæredygtighedselement i frisørscenariet. Han fortalte i den forbindelse om VVS-scenariet, som har et bæredygtighedselement i starten af scenariet i form af en quiz. Jørgen foreslog, at vi også kunne bruge en quiz til at komme omkring bæredygtighed i frisørscenariet. Han fortalte:

(...) ligesom ved vores VVS, hvor der ligesom starter med lidt faktuelle oplysninger om, hvad betyder det at skifte fra en konventionel til en intelligent vandhane, hvad betyder det så enten at bruge noget miljørigtig eller ikke miljørigtig farvestof, og hvad betyder det og få det... skal man sige deponeret eller afleveret på en miljørigtig måde i forhold til bare at losse ud i vasken. Det kunne man godt... det kunne man godt lige have et par ruder om (Bilag 8, s. 26).

I tråd med dette forklarede Neel, at deres procedure med at smide hårfarve ned i vasken ikke er særlig miljøvenlig. Hun forklarede at den korrekte måde, som også skåner miljøet, er at smide hårfarve ned i en skraldespand (Bilag 1D). Jørgens feedback kan give anledning til at inddrage et bæredygtighedselement i frisørscenariet. Desuden peger Neels forklaring på, at vi kan inddrage en korrekt frisørfaglig måde at have et bæredygtighedselement med på, som spiller sammen med vores idé om at introducere eleverne for blanding af hårfarve. Denne viden omkring den korrekte frisørfaglige måde at håndtere farve på, vil vi gerne have, at eleverne får indsigt i og viden om, hvorfor vi vælger at have med som en del af vores indhold jf. Illeris' læringstrekant.

Opsamling

I feedbacken bliver vi bekræftet i vores valg af den frisørfaglige procedure, blanding af hårfarve. Feedbacken giver dog også anledning til overvejelser om ændringen af frisørscenariets frisørfaglige procedure jf. Lenes forslag om hårvask. Vi vælger på baggrund af den positive feedback til proceduren, blanding af hårfarve, ikke at ændre proceduren, selvom Lene foreslår ændringer med udvidelse med hårvask. Feedbacken bekræfter mange af de overvejelser, vi har gjort os i forhold til VRs læringspotentialer og -begrænsninger, heraf at introduktion til en frisørsalon skal foregå i et 360-rum, den frisørfaglige procedure skal foregå i 3D-rum, og at der skal være en instruerende avatar i et 3D-rum. Feedbacken giver også anledning til flere overvejelser omkring inddragelse af indhold, der har fokus på servicedelen af frisørfaget, bæredygtighed og elevernes motivation, hvilket der kommer konkrete forslag til, hvordan vi kan imødekomme.

Vi har på baggrund af Neels beskrivelse af deres måde at gøre sig klar på forinden blanding af hårfarve i WOOMA valgt at slette "gøre frisørobjekter klar" og i stedet tilføje hhv. "at tage handsker på" og "tænde udsugning". Da Neel bekræfter at påtagning af forklæde er en del af det at gøre sig klar forinden blanding af hårfarve, vælger vi at tilføje alle tre

procedurer som en del af designprincip 2a. Derudover vælger vi at inddrage et bæredygtighedselement i form af at kunne smide resterende hårfarve ud i en skraldespand på baggrund af Neels viden og Jørgens forslag. Dette betyder, at vi justerer det kontekstspecifikke designprincip 2a, således at det lyder: Frisørscenariet skal indeholde fagspecifikke procedurer og metoder ud fra et frisørfagligt perspektiv. Eleverne skal lære at blande hårfarve og tage forklæde og handsker på samt tænde udsugning ud fra et mesterlæreprincip med en instruerende avatar. Eleverne skal smide resterende hårfarve i skraldespanden.

Justeringerne i de kontekstspecifikke designprincipper giver ikke anledning til ændringer i de generative designprincipper.

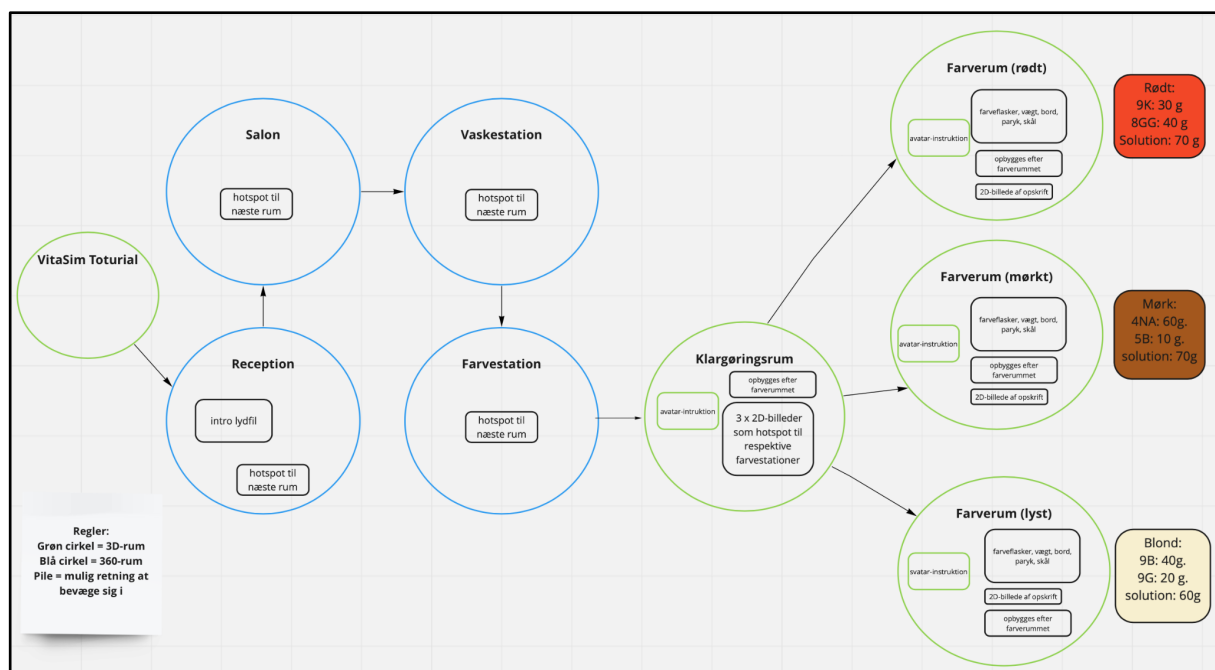
Nedenfor ses en oversigt over de reviderede designprincipper ud fra iteration 3.

Kontekstspecifikke designprincip	1a	Illeris' læringstrekant kan benyttes som et didaktisk værktøj til at udforme frisørscenariet. Indhold, drivkraft og samspil jf. Illeris' læringstrekant skal være baseret på frisørfaglig viden, viden fra eleverne samt viden fra fagpersoner med kendskab til målgruppen.
Generative designprincip	1b	I VR-læringsscenariet skal der tages højde for målgruppens læring, hvorfor viden om og fra målgruppen er vigtig at inddrage.
Kontekstspecifikke designprincip	2a	Frisørscenariet skal indeholde fagspecifikke procedurer og metoder ud fra et frisørfagligt perspektiv. Eleverne skal lære at blande hårfarve og tage forklæde og handsker på samt tænde udsugning, ud fra et mesterlæreprincip med en instruerende avatar. Eleverne skal smide resterende hårfarve i skraldespanden.
Generative designprincip	2b	I VR-læringsscenariet skal der indgå fagspecifikke procedurer og metoder, som baseres på viden fra fagpersoner.
Kontekstspecifikke designprincip	3a	I frisørscenariet skal der tages højde for VRs læringspotentialer og -begrænsninger. Frisørscenariet skal udvikles ud fra en autentisk setting, hvorfor eleverne præsenteres for en frisørsalon gennem 360-billeder, uden mennesker, og frisørfaglige procedurer skal

		foregå i et 3D-rum, der ligner et frisørfagligt miljø. Der skal tages højde for understøttende elementer, som kan bruges til at udvikle et VR-læringsscenarie med.
Generative designprincip	3b	I VR-læringsscenariet skal man overveje VRs læringspotentialer og -begrænsninger i forhold til VR-læringsscenariets formål. Der skal også tages højde for understøttende elementer i udvikling af VR-læringsscenariet.

Figur 15: Oversigt over de reviderede designprincipper ud fra iteration 3.

I det følgende afsnit tager vi udgangspunkt i ovenstående kontekstspecifikke designprincipper samt feedback til udvikling af designskitse 4, som er illustreret i figur 16 nedenfor:



Figur 16: Designskitse 4, udviklet på baggrund af iteration 3.

Designskitse 4 adskiller sig fra designskitse 3 ved, at den indeholder fire 360-billeder. Efter vores andet interview med Neel, hvor vi tog 360-billeder af WOOMA, vurderede vi, at det ikke vil give eleverne en sammenhængende oplevelse og præsentation af frisørsalonen med ét 360-billede af indgangen og ét 360-billede af farverummet (Bilag 1D). Vi vælger derfor at inddrage fire 360-billeder, der skal tages fra forskellige vinkler af frisørsalonen, som skal præsentere eleverne for hele frisørsalonen, hhv. billeder af receptionen, salonen, vaskerum

og farverum. De er på designskitsen illustreret via de fire blå cirkler, der viser, at det er 360-billeder og med tilhørende valgte vinkel fra frisørsalonen med sort overskrift (Designskitse 4). Vi har endvidere valgt at præsentere frisørsalonen ud fra den rækkefølge, som man naturligt går igennem salonen i, for at gøre oplevelsen så virkelighedsnær og autentisk som mulig. Dette gør vi fordi vi tager udgangspunkt i det situative læringsperspektiv.

Designskitse 4 adskiller sig også fra designskitse 3 ved, at der er et separat klargøringsrum og et farverum mindre. Disse er 3D-rum, hvoraf klargøringsrummet illustreres ved en grøn cirkel med teksten "Klargøringsrum". Klargøringsrummet og farverummene skal ligne det virkelige farverum hos WOOMA, men da der skal foregå to forskellige overordnede procedurer i rummene, vælger vi at adskille dem. Klargøringsrummet er det rum, hvor eleverne skal tage forklæde og handsker på, tænde for udsugning og til sidst tage stilling til, hvilken hårfarve de gerne vil blande. På baggrund af valget om et farverum mindre kan eleverne vælge mellem at blande hhv. en rød, mørk eller lys hårfarve, hvorfor der kun fremgår tre 2D-billeder i klargøringsrummet. Disse hårfarver er valgt ud fra opskrifter udviklet af Neel.

Herudover adskiller designskitse 4 sig fra designskitse 3 ved, at der er et 2D-billede af en opskrift af den udvalgte farveblanding i hvert farverum. Disse er illustreret i en sort firkant med teksten "2D billede af opskrift". Ved siden af farverummene på designskitsen står de respektive hårfarveopskrifter. De er illustreret med den farve, der indikerer den farve, opskriften er til samt tekst, der er selve opskriften.

Til at udvikle 3D-rummet, som skal ligne WOOMAs farverum, havde vi efter aftale med VitaSim udformet nedenstående specificerede designskitser, figur 17 & 18, som de kunne bruge til at udvikle 3D-rummene ud fra. Figur 17 og 18 er specificerede designskitser af designskitse 4 af hvert 3D-rum, der både viser opbygning af rum, samt hvilke objekter og muligheder for interaktioner, der skal være. Begge 3D-rum vil være identiske, men vil indeholde forskellige objekter og interaktionsmuligheder på baggrund af rummets formål. I det første 3D-rum, som er klargøringsrummet, er forklæde, handsker og udsugning markeret med lilla, fordi det er objekter, som skal være mulige at interagere med. Resten er hvidt, fordi det blot skal udgøre miljøet. I det andet 3D-rum, som repræsenterer alle tre farverum, er skål, flasker, paryk og skraldespand markeret med lilla, fordi det i dette rum er de objekter, som eleverne skal kunne interagere med. Vi har endvidere gjort os overvejelser i forhold til, om det er muligt, at parykken kan skifte farve, efter eleverne har blandet deres hårfarve jf. Lenes udtalelse om, at der skulle inddrages en visuel effekt af den færdige farveblanding.



Figur 17: Specificeret designskitse af første 3D-rum: klargøringsrum.



Figur 18: Specificeret designskitse af andet 3D-rum: farverum.

Illeris' læringstrekant

Indholdsdimensionen: Ud fra Illeris' læringstrekant betyder det, at der ændres i indholdsdimensionen, idet vi tilføjer mere viden ved endnu en frisørfaglig procedure i forhold til klargøring inden blanding af hårfarve. Derudover får eleverne viden omkring den korrekte frisørfaglige måde at håndtere farve på i forhold til udsmidning, hvilket også bliver et nyt element, de skal lære.

Drivkraftdimensionen: Hvis det bliver muligt at inddrage Lenes forslag om, at parykken skal skifte farve ud fra deres blanding af hårfarve, kan det ifølge Lene være med til at påvirke elevernes drivkraft.

Derudover vælger vi at inddrage andre elementer til klargøring, fordi de nu passer på den procedure, som man som frisør gør, inden man blander en hårfarve, samt hvordan man håndterer for meget hårfarve i forhold til udsmidning jf. Neel. Dermed følger vi stadig elevernes feedback fra iteration 2, hvor de gav udtryk for at bevæge sig rundt, at kunne flytte, hente og gribe var sjovt.

Samspilsdimensionen: På designskitse 4 ændres der på flere parametre i samspilsdimensionen. Idet vi har valgt at inddrage specifikke interaktionsmuligheder i begge 3D-rum, giver det eleverne mulighed for at interagere med flere og nye objekter. I "klargøringsrum" kan eleverne interagere med handsker, idet de skal tage dem på, samt tænde for udsugningen og tage et forklæde på. De kan også interagere med hårfarve i forhold til udsmidning i skraldespand.

Tilegnelses- og samspilsproces: Tilegnelsesprocessen påvirkes ud fra de til- og fravalg, som vi har taget under iteration 3. Vi tilføjer endnu en frisørfaglig procedure og herunder tre specifikke klargøringsprocedurer. Endvidere tilføjer vi en frisørfaglig opskrift på blanding af hårfarve. For at imødekomme elevernes drivkraft, så tilegnelsesprocessen kan finde sted, inddrager vi andre interaktionselementer i form af de nye procedurer. Dette betyder også, at samspilsdimensionen ændres, fordi eleverne får mulighed for at interagere med de objekter, som bruges i den frisørfaglige procedure. Da samspilsdimensionen ændres, vil samspilsprocessen også ændres på baggrund af indhold og drivkraft.

Iteration 4

I iteration 4 vil vi med udgangspunkt i designskitse 4 realisere frisørscenariet i VR.

Vi vil argumentere for de til- og fravalg, som leder os frem til, hvordan den første prototype af frisørscenariet i VR bliver til. Herunder vil vi komme ind på de udviklingsmæssige udfordringer, som vi stødte på, der gør, at frisørscenariet ser anderledes ud end først tiltænkt.

Vi vil dele iteration 4 op i følgende afsnit: Præsentation af frisørsalon gennem 360-billeder, Klargøring og blanding af hårfarve i et 3D-farverum, VitaSims 3D-træningsrum, Frisørscenariet ud fra Illeris' læringstrekant og Opsummering. Vi vælger løbende at understøtte med billeder fra frisørscenariet i VR for at give en bedre forståelse.

Præsentation af frisørsalon gennem 360-billeder

Jf. det kontekstspecifikke designprincip 3a og designskitse 4, skal frisørscenariet indeholde fire 360-billeder, der repræsenterer frisørsalonen fra fire forskellige steder. For at realisere dette, var vi i WOOMA, hvor vi tog omkring 50 billeder med et 4K kamera i tre forskellige højder, hhv. hofte-, bryst- og skulderhøjde (Bilag 1D). Vi valgte bevidst at tage ud i salonen inden åbningstid, så vi ikke fik mennesker med på 360-billederne, hvilket også er jf. det kontekstspecifikke designprincip 3a. Ud af de 50 360-billeder udvalgte vi syv 360-billeder af forskellige steder i salonen, som alle var i skulderhøjde, da dette gav det bedste og mest virkelighedsnære resultat i brillen. Disse billeder blev taget med et 4K 360-kamera, hvilket anbefales af VitaSim (Bilag 1C). Vi erfarede dog at kvaliteten af disse billeder var for ringe, hvorfor vi i stedet lånte et 8K 360-kamera af VitaSim til at tage nye billeder i højere opløsning. Dette gjorde vi for at undgå, at den dårlige kvalitet på billederne ville gå ud over den autentiske og virkelighedsnære oplevelse af at være til stede i en frisørsalon, som vi gerne vil give eleverne. Vi udvalgte tre 360-billeder taget med 8K kameraet, hvoraf vi vurderede, at tre billeder var nok til at give eleverne en præsentation af WOOMA som en frisørsalon. Vi lægger vægt på, at eleverne skal få en følelse af at være til stede i frisørsalonen, og derfor vælger vi at benytte de skarpere billeder fra anden skydning. En konsekvens er dog, at der forekommer ventetid under afspilning, da filen på billedet er større og derfor tager længere tid at downloade. Nedenfor ses de udvalgte 360-billeder:



Figur 19: 360-billede af reception.



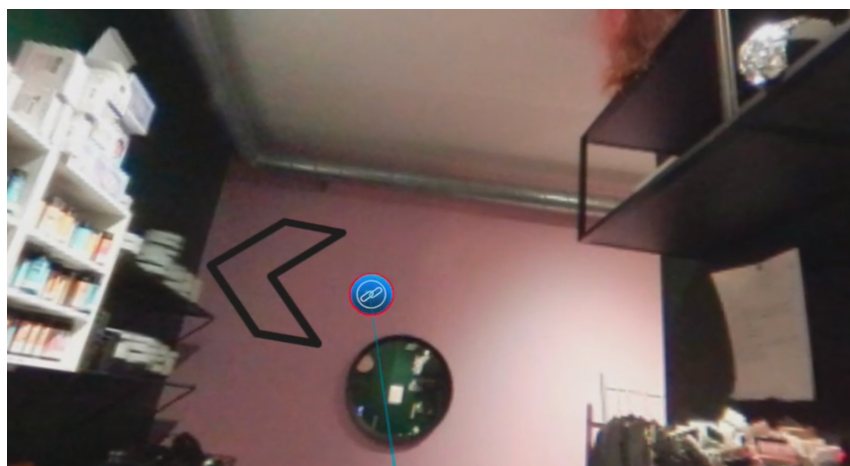
Figur 20: 360-billede af vaskerum.



Figur 21: 360-billede af farverum.

Jf. designskitse 4 forbinder vi 360-billederne, der skal give eleverne en oplevelse af frisørsalonen, gennem hotspots. Designskitsen indeholder kun envejs hotspots, hvilket betyder, at man udelukkende kan bevæge sig én vej gennem frisørscenariet. Eleverne har derfor ikke mulighed for at bevæge sig tilbage til et rum, de allerede har været i, hvilket vi fravælger for at gøre oplevelsen mere simpel. Billedet nedenfor viser, hvordan et hotspot ser ud inde i VR-brillen. Hotspottet er en lille blå cirkel med et linksymbol. Vi vælger at placere

en sort pil ved siden af, som fungerer som et hotspot i stedet for den blå cirkel, som ellers er standard hotspot-ikonet. Dette vælger vi for at skabe en mere autentisk og virkelighedsnær oplevelse uden tydelige 3D-objekter i 360-billederne.



Figur 22: Billede af et hotspot i VR-brillen.

Jf. designskitse 4 indsætter vi i det første 360-billede en lydfil, som skal introducere eleverne for frisørscenariet. I introduktionen siger vi *“Velkommen til dette frisørscenarie. Du skal nu på en rundtur i en frisørsalon. Du kan bevæge dig fra rum til rum ved at klikke på pilene”*.

Klargøring og blanding af hårfarve i et 3D-farverum

Jf. det kontekstspecifikke designprincip 3a skal de frisørfaglige procedurer foregå i et 3D-rum, der ligner et frisørfagligt miljø. Jf. designskitse 4, skal de to frisørfaglige procedurer være adskilt i fire 3D-rum. Vi vælger kun at lave ét 3D-rum, som skal ligne farverummet fra WOOMA. Dette gør vi, da vi ud fra et udviklingsmæssigt perspektiv erfarede, at klargøringsrum og farverum kan kombineres og indeholde alt det vi ønsker fra alle fire rum. Heraf erfarede vi gennem kodning i ECA, at vi kan bestemme, hvad eleverne skal se og kunne interagere med. Vi vælger at designe 3D-farverummet ud fra det virkelige farverum i WOOMA jf. designprincip 3a. Da det ikke var muligt at få udviklet et færdigt 3D-farverum af VitaSims udviklere ud fra et tids- og udviklingsmæssigt perspektiv, måtte vi selv bygge 3D-farverummet (Bilag 1H). Vi vælger at udvikle farverummet ud fra hvad, der er tilgængeligt og allerede eksisterer af 3D-rum på VitaSims app i VR-brillen. Vi er bevidste om, at vores valg af 3D-rum ikke fuldstændig ligner det farverum, som er i WOOMA, hvilket er en konsekvens af, at vi ikke er oplært i at kunne skabe et nyt 3D-rum fra bunden, men kun i at bygge videre i de eksisterende, da det ikke var en del af certificeringskurset (Bilag 6). Vi vælger det 3D-rum, som kommer tættest på at ligne farverummet i WOOMA. Det 3D-rum, vi vælger, har en aflang form og grønne vægge, hvilket er sammenligneligt med WOOMAs farverum. Vores

valgte 3D-rum adskiller sig dog fra WOOMAs farverum ved at have et vindue på højre væg i stedet for på den venstre væg og gulvet er træfarvet i stedet for gråt. Derudover er loftet lavere og mørkere. Figur 23 nedenfor viser et billede af farverummet i WOOMA, som vi prøver at efterligne i et 3D-rum. Figur 24 nedenfor viser det 3D-rum, som vi vælger at bygge vores farverum i.



Figur 23: Billede af farverummet i WOOMA.



Figur 24: Billede af det 3D-rum som vi vælger at bygge vores farverum i.

Vi vælger at designe farverummet ud fra hvad, der er tilgængeligt og allerede eksisterer af objekter på VitaSims app i VR-brillen. Flere objekter kan man interagere med, hvilket vi vil uddybe.

Vi vælger at:

- indsætte hvide køkkenborde langs med begge vægge, da det er det eneste bord, som minder om WOOMAs køkkenborde. Køkkenbordene kan man interagere med ved, at det er muligt at trække skufferne ud.
- indsætte hvide overskabe langs begge vægge. Vi indsætter tre 2D-billeder af farveflasker på overskabene på højre side af rummet for at få dem til at ligne WOOMAs farverum. Vi indsætter billeder, da det ikke er muligt at få udviklet farveflasker til at kunne sætte på hylder ligesom i WOOMA.
- indsætte et spejl og en knage med et forklæde for enden af rummet ligesom hos WOOMA. Knagen vælger vi at placere ved siden af spejlet for at gøre det intuitivt for eleverne at se sig selv i spejlet med forklæde på, da de hænger samme sted.
- indsætte en vask samt skraldespand under vasken ligesom i WOOMA.

- indsætte hylder på den ene væg med inspiration fra WOOMA.
- indsætte en plante, så der er noget på køkkenbordet. Inde i WOOMA havde de en bunke med opvask på højre side af vasken med brugte skåle og pensler. Dette kræver mange objekter samme sted, hvorfor vi simplificerer det ved at placere en plante.
- indsætte et 2D-billede af maleriet fra WOOMAs reception på endevæggen, så der er noget genkendeligt fra salonen.
- indsætte 2D-billeder af WOOMAs plakater på væggen mellem bordplade og overskabe for at efterligne, hvordan de i WOOMA har hængt plakater op netop mellem bordplade og overskabe.
- indsætte en knap, som skal fungere som udsugning, fordi der ikke eksisterer et objekt i VitaSims app, der ligner en udsugning.
- indsætte en tom skål til farveblandingen.
- indsætte handsker i en boks, løse handsker og hvide flasker på køkkenbordet. Vi vælger at placere disse objekter, så eleverne kan flytte rundt på dem og dermed interagere med dem.
- indsætte en avatar.

Billederne nedenfor illustrerer et udpluk fra ovennævnte valg og vinkler af 3D-farverummet.



Figur 25: Billedet viser et udpluk af vores designvalg og en vinkel på vores 3D-farverum.



Figur 26: Billedet viser et udpluk af vores designvalg og en vinkel på vores 3D-farverum.

For at eleverne skal kunne udføre den frisørfaglige procedure, blanding af hårfarve, mangler vi en paryk og farveflasker. Eftersom de ikke fandtes i VitaSims app, fandt vi gratisversioner på internettet, som VitaSim kunne downloade ned i appen for os (Bilag 1G).

Vi vælger dermed også at:

- indsætte en paryk og tre farveflasker på højre køkkenbord længst væk fra indgangen.

Vi placerer objekterne på køkkenbordet for at efterligne hvor frisørerne i WOOMA blander hårfarve.

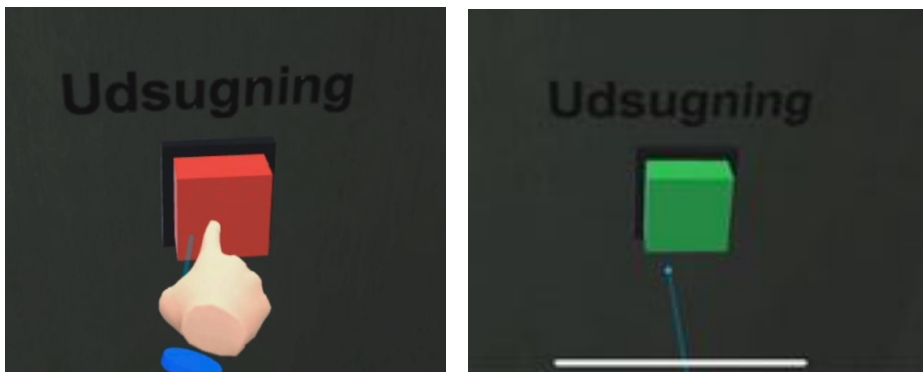
Billedet nedenfor illustrerer farveflasker og paryk.



Figur 27: Billede af hhv. paryk og de tre farveflasker fra vores 3D-farverum.

Jf. det kontekstspecifikke designprincip 2a og designskitse 4, skal eleverne gøre sig klar forinden blanding af hårfarve ved at tage forklæde og handsker på samt tænde udsugning. De skal også lære at blande hårfarve ud fra opskrifter fra Neel samt kunne smide resterende hårfarve ud i en skraldespand. Eleverne skal lære dette ud fra et mesterlæreprincip med en instruerende avatar.

I farverummet placerer vi, som tidligere nævnt, et forklæde, handsker, en knap som skal fungere som udsugning og en skraldespand. Vi erfarer, at det ikke er muligt at udvikle således, at eleverne kan tage handsker på, hvorfor dette medfører, at "tage handsker på" ikke kan indgå som en del af den samlede procedure med at gøre sig klar inden blanding af hårfarve. Vi vælger dog at beholde både handskerne i boksen og de løse handsker, som vi har placeret på køkkenbordet, fordi det er frisørfaglige objekter, der kan være med til at udgøre den autentiske setting. Vi erfarer også, at der ikke eksisterer et objekt, der ligner en udsugning inde i VitaSims app og at VitaSim på baggrund af et tids- og udviklingsmæssigt perspektiv ikke kan udvikle et objekt, der ligner en udsugning til os. Dette medfører, at vi, som tidligere nævnt, vælger at indsætte en knap, der skal fungere som et symbol for at tænde udsugningen. For at tydeliggøre over for eleverne, hvor de tænder for udsugningen, indsætter vi teksten "Udsugning" over knappen. Når eleverne trykker på knappen, skifter knappen farve fra rød til grøn, hvilket indikerer at udsugningen er tændt. Dette kan ses på billedet nedenfor:



Figur 28: Billederne viser vores udsugningsknap hhv. som rød (slukket) og grøn (tændt).

Skraldespanden, som vi sætter ind under vasken, vælger vi ud fra et tidsmæssigt perspektiv ikke at kode, så det er muligt for eleverne at smide resterende hårfarve ud. Dette nedprioriterer vi for at kunne fokusere på kodningen bag blanding af hårfarve, så frisørscenariet kan stå klart til afprøvning på TeknologiDagen. Derfor udgår dette element fra frisørscenariet.

Vi erfarer, ud fra et udviklingsmæssigt perspektiv, at blanding af hårfarve ud fra opskrifterne fra Neel ikke kan lade sig gøre at følge i frisørscenariet. Dette skyldes

udviklingsmæssige begrænsninger, hvor det ikke er muligt at kode en neutral farve, der udgør den beige, der skal i farveblandingen for at være korrekt udført. Vi vælger derfor, at eleverne ikke skal følge en bestemt opskrift på en hårfarve, som er givet på forhånd, men at de kan lave deres egen blanding af hårfarve. Med hjælp fra VitaSim udvikler vi i stedet en prædefineret farvekode til hver af de tre farveflasker, som står på bordet. Farveflaskerne koder vi således ud fra RGB (red, green, blue) værdier. Vi vælger at indstille RGB-værdierne, så vi får farverne orange, beige og rød på flaskerne, da der med disse farvekombinationer kan opstå variation, men det er også farvekoder, som, når man blander dem, kan minde om naturlige hårfarver. Når man blander farverne, vil der derfor opstå en ny RGB-værdi og dermed en ny farve. Et uddrag fra en kode af RGB-værdierne på en af farveflaskerne kan ses nedenfor.



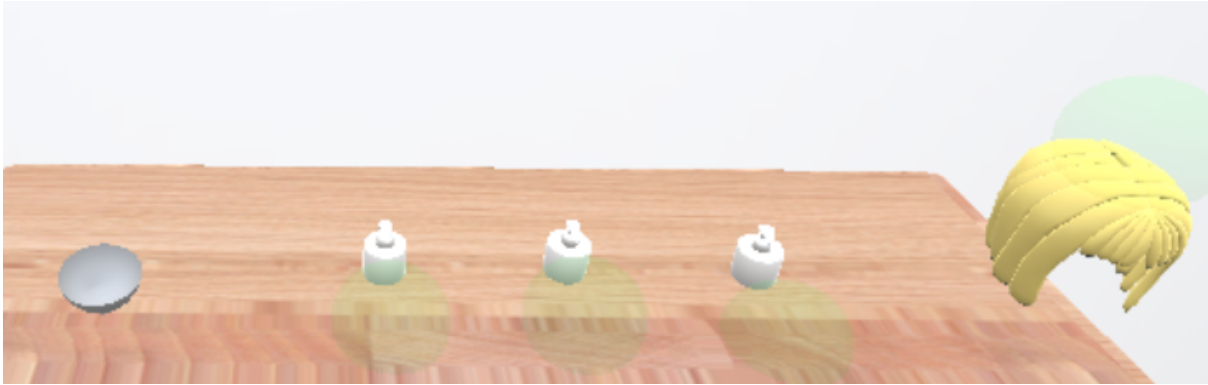
Figur 29: Et uddrag fra vores kodning af RGB-værdierne på farveflaskerne.

VitaSim har udviklet farveflaskerne med en pumpefunktion, der betyder, at når man trykker ned på farveflaskens hoved, kommer der automatisk en dråbe ud af flasken. Dette kan ses på nedenstående billede:



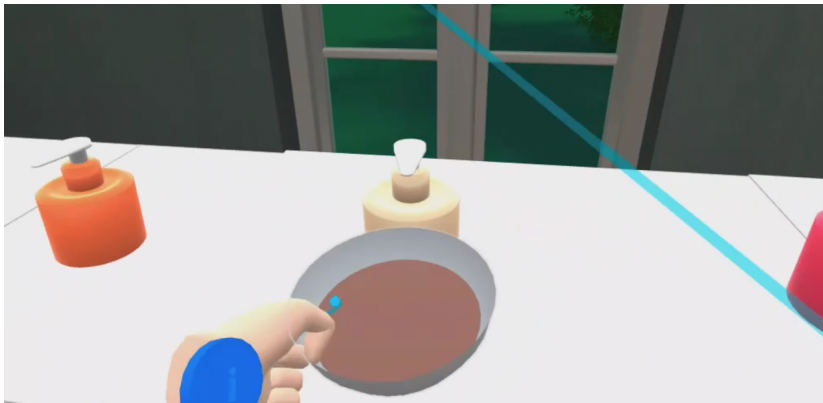
Figur 30: Et billede af en farveflaske, der bliver trykket ned på.

For at få farve ned i en skål, så eleverne kan blande deres egen hårfarve, placerer vi et "Triggersphere" over de tre farveflasker. Dette kan ses som en grøn cirkel rundt om farveflaskerne på nedenstående billede.



Figur 31: Et billede, der illustrerer de grønne triggerspheres, der er placeret på hhv. de tre farveflasker samt på parykken.

Triggersphere bruges til at registrere, hvis der er et sammenstød mellem to ting, fx farveflaske og skål. Vi indsætter triggerspheres over alle tre farveflasker, så når skålen er inden for den grønne cirkel, og eleverne trykker ned på flasken, kommer der hårfarve i skålen. Vi koder en mængde, der svarer til, at man kan pumpe 10 gange for at skålen fyldes med farve. Nedenfor ses et billede af skålen med farve i.



Figur 32: På billede ses en skål med farveblanding i.

Det er også muligt at indsætte en triggersphere over parykken, hvilket vi bruger til at få parykken til at skifte farve. Heraf bruger vi en triggersphere til at registrere sammenstød mellem skål med hårfarve og paryk, hvilket resulterer i skift af parykkens farve ud fra den blanding af hårfarve, som er i skålen. På nedenstående billeder ses hhv. triggersphere på og farveskift på paryk.

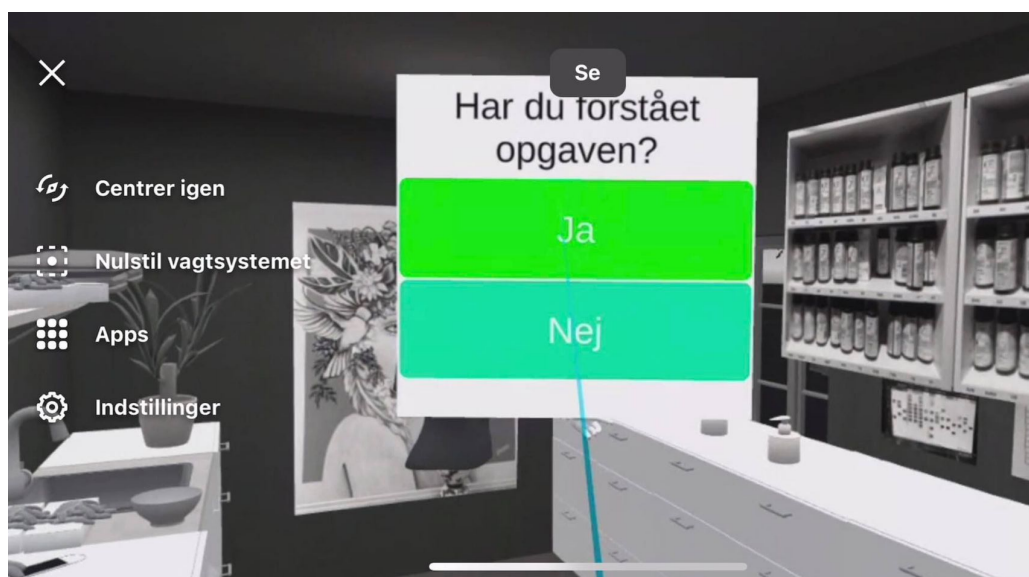


Figur 33: På billederne ses hhv. en gul paryk med en triggersphere henover og parykken, som er blevet farvet.

Vi indsætter en avatar til at forklare eleverne, at de først skal gøre sig klar ved at tage forklæde på og tænde for udsugningen for derefter både at forklare og vise eleverne, hvordan de kan blande hårfarve. Dette gør vi, fordi vi tager udgangspunkt i, at avataren skal undervise ud fra et mesterlæreprincip. Vi optager instruktionerne af avataren og fungerer dermed selv som underviser i frisørscenariet. Vi placerer avataren lige foran eleverne, så når de kommer ind i farverummet, er avataren den første, de ser. Dette gør vi for at gøre eleverne opmærksomme på avataren. Vi vælger at avataren starter med at byde velkommen og derefter fortæller den at eleven skal tage forklæde på. Avataren gør opmærksom på at eleven kan se sig selv i spejlet. Derefter fortæller den, at når knappen lyser grøn, skal eleverne komme ned til avataren og blande en hårfarve. Derefter forklarer og viser avataren, hvordan man blander en hårfarve ved at pumpe væsken ned i skålen, som kan flyttes rundt på. Når de har blandet deres egen hårfarve, kan de farve parykken med hårfarven ved at hælde farven ud over parykken. Når avataren har instrueret eleverne i de frisørfaglige procedurer, placerer vi en MCQ foran eleverne. Her bliver eleverne spurgt om, hvorvidt de har forstået opgaven med svarmulighederne ja eller nej. Vi koder, alt efter elevernes svar, at avataren forsvinder, hvis de svarer ja, og at avatarens instruktion af procedurerne afspilles igen, hvis de svarer nej. Dette vælger vi at gøre for at sikre os, at alle elever har forstået opgaven eller har mulighed for at genhøre den.



Figur 34: På billedet ses en avatar.

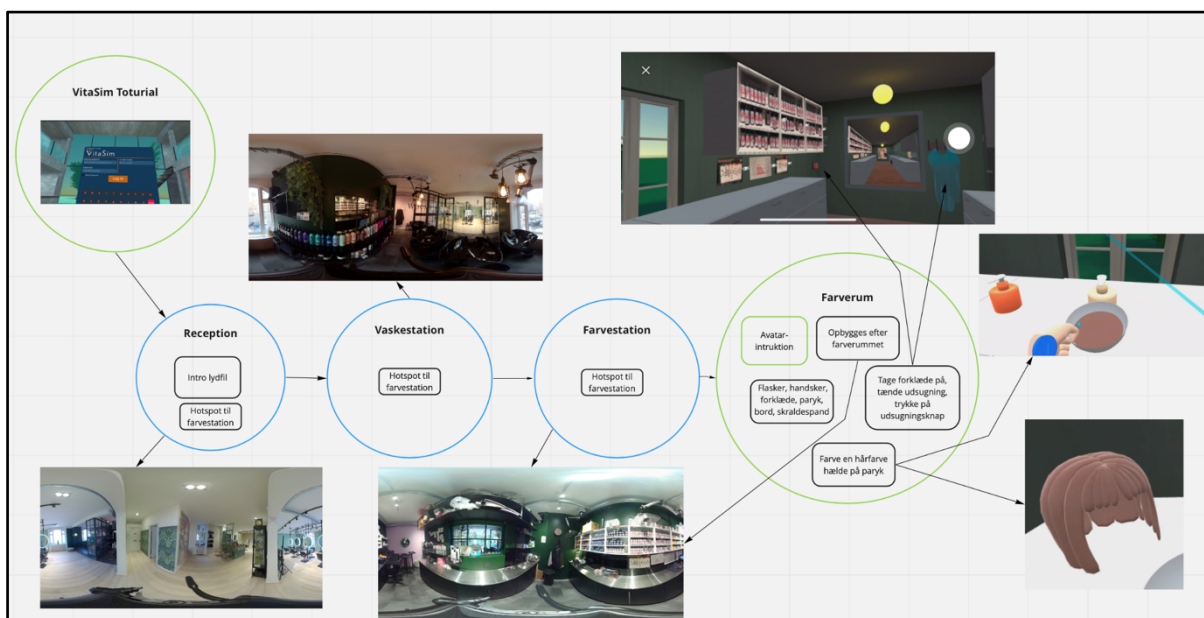


Figur 35: På billedet ses en MCQ, som eleverne skal besvare ved at trykke "ja" eller "nej".

VitaSims 3D-træningsrum

Vi vælger at bruge 3D-træningsrummet, som allerede eksisterer hos VitaSim. Derfor forholder vi os ikke til dette i forhold til realiseringen af frisørscenariet i VR. Vi vælger, at træningsrummet fortsat skal indgå som en forudsætning for at afprøve frisørscenariet, hvorfor det indgår på designskitse 5 over prototypen.

Jf. ovenstående har vi udformet nedenstående designskitse 5 for at illustrere, hvordan første prototype af frisørscenariet ser ud som designskitse.



Frisørscenariet ud fra Illeris' læringstrekant

Jf. det kontekstspecifikke designprincip 1a, benytter vi Illeris' læringstrekanter som et didaktisk værktøj til at udforme frisørscenariet. Vi vil i det følgende analysere prototypen inden afprøvning på TeknologiDagen.

Indholdsdimensionen: Indholdsdimensionen indebærer en introduktion til frisørfaget gennem en præsentation af en frisørsalon, WOOMA, gennem 360-billeder. Herudover indebærer det, at eleverne skal udføre to frisørfaglige procedurer, hhv. klargøring og blanding af hårfarve i et 3D-rum.

Drivkraftdimensionen: I prototypen inddrager vi flere elementer, som kan påvirke elevernes drivkraft. Vi bruger 360-billeder af en frisørsalon til at give eleverne en oplevelse af at være fysisk til stede. Vi vælger at skjule det blå hotspot og vælger at indsætte en pil i stedet for, for at skabe en mere virkelighedsnær oplevelse uden tydelige 3D-objekter. Vi inddrager en frisørfaglig procedure, blanding af hårfarve, som indeholder arbejde med kemikalier, hvilket er en procedure, de får mulighed for at blive introduceret til i VR. 3D-farverummet giver også eleverne mulighed for at bevæge sig rundt og interagere med frisørfaglige objekter. De får mulighed for at kunne flytte, hente, tage fat og trykke på ting. Vi inddrager Lenes forslag om, at parykken skal skifte farve ud fra elevernes farveblanding (Bilag 7).

Samspilsdimensionen: Forud for frisørscenariet skal eleverne gennemføre VitaSims 3D-træningsrum for at lære at interagere i VR, som en forudsætning for, at der kan opstå et samspil i frisørscenariet. I prototypen indgår der forskellige interaktionsmuligheder. Disse er følgende:

- Eleverne skal i 360-rummene klikke på de sorte pile, som fungerer som hotspots for at komme videre til det næste rum. Lydfilen fortæller eleverne, at de skal klikke på pilene. For at klikke skal eleverne fysisk trykke med pegefingern yderst på controlleren. Dette lærer de i træningsrummet.
- Eleverne møder som det første en avatar i 3D-farverummet. De skal lytte til instruktion, hvorefter de skal agere efter det sagte. Interaktionen med avataren foregår derfor både med avataren men også ud fra avataren. Avataren viser, hvordan de forskellige objekter skal interageres med. De møder på samme måde en avatar i træningsrummet.
- Eleverne skal vende sig rundt for at kunne se forklædet for derefter at tage det på. Forklædet tages på ved at gribe forklædet med lange- og ringfinger på controllerne for derefter at tage det fysisk over hovedet. De kan vende sig rundt ligesom i den fysiske verden ved at snurre rundt på fødderne, men de kan også gøre det fra det venstre joystick.
- Eleverne skal teleportere sig selv rundt. Dette lærer de i træningsrummet ved at skubbe joysticket frem og derefter klikke ned med højre tommelfinger. Dette er en måde at transportere sig fra forklædet og hen til udsugningsknappen og derfra videre til farveflaskerne. De kan også teleportere sig rundt til andre steder i 3D-farverummet.
- Eleverne skal trykke på udsugningsknappen, som dermed skifter fra rød til grøn. Dette gøres ved fysisk at række armen frem. Dette bliver eleverne instrueret i af avataren.
- MCQ'en, som kommer frem, skal eleverne klikke ja eller nej til. Dette gøres ved at trykke med pegefingern yderst på controlleren. De vil dermed se en blå streg, som viser, hvor de trykker.
- Ved farveblandingen skal eleverne tage fat i og flytte på skålen. Dette gøres, ligesom ved forklædet, ved at gribe skålen med lange- og ringfinger på controlleren, hvorefter skålen kan flyttes rundt på og dermed stilles under de forskellige farveflasker.
- Eleverne skal pumpe på flaskerne for at få hårfarve ned i skålen. Dette gøres fysisk ved at flytte hånden op og ned hen over flaskerne. Eleverne kan i VR-brillen se deres egen hånd som en hvid animeret hånd. De kan derfor se deres animerede hånd bevæge sig op og ned, når de pumper på flasken. Dette bliver også illustreret af avataren under instruktionen.

- Eleverne har også andre muligheder inde i farverummet. De kan trække skuffer ud, flytte på handsker, flytte på de flasker, som vi har sat frem på det modsatte bord. Alt dette gøres ved at gribe, altså ved at trykke med lange- og ringfinger på controlleren.

Opsummering

Ud fra realiseringen af designskitse 4 af frisørscenariet i VR er der elementer, som udgår fra frisørscenariet. Et af disse elementer giver anledning til ændring i designprincipperne. De elementer, som udgår fra frisørscenariet, men som ikke påvirker designprincipperne er hhv. et 360-billede mindre, ét 3D-rum frem for fire samt at eleverne ikke skal følge Neels opskrifter for blanding af hårfarve. Herudover fravælger vi, ud fra et tidsmæssigt perspektiv, at eleverne kan smide resterende hårfarve ud i skraldespand. Vi vælger dog at beholde dette som et designprincip, da vi ser muligheder i at realisere det på et senere tidspunkt. "At tage handsker på" udgår som en del af proceduren for klargøring forinden blanding af hårfarve, hvorfor dette element udgår fra kontekstspecifikke designprincip 2a.

Justeringerne i de kontekstspecifikke designprincipper giver ikke anledning til ændringer i de generative designprincipper.

For at besvare undersøgelsesspørgsmål 2, vil vi i nedenstående oversigt vise hvilke designprincipper, vi kan skabe til udvikling og design af et læringsscenarie i VR, der introducerer elever i 7.-10- klasse på Teknologidagen for frisørfaget.

Kontekstspecifikke designprincip	1a	Illeris' læringstrekant kan benyttes som et didaktisk værktøj til at udforme frisørscenariet. Indhold, drivkraft og samspil jf. Illeris' læringstrekant skal være baseret på frisørfaglig viden, viden fra eleverne samt viden fra fagpersoner med kendskab til målgruppen.
Generative designprincip	1b	I VR-læringsscenariet skal der tages højde for målgruppens læring, hvorfor viden om og fra målgruppen er vigtig at inddrage.
Kontekstspecifikke designprincip	2a	Frisørscenariet skal indeholde fagspecifikke procedurer og metoder ud fra et frisørfagligt perspektiv. Eleverne skal lære at blande hårfarve og tage forklæde samt tænde udsugning, ud fra et mesterlæreprincip med en instruerende avatar. Eleverne skal smide resterende hårfarve i skraldespanden.

Generative designprincip	2b	I VR-læringsscenariet skal der indgå fagspecifikke procedurer og metoder, som baseres på viden fra fagpersoner.
Kontekstspecifikke designprincip	3a	I frisørscenariet skal der tages højde for VRs læringspotentialer og -begrænsninger. Frisørscenariet skal udvikles ud fra en autentisk setting, hvorfor eleverne præsenteres for en frisørsalon gennem 360-billeder, uden mennesker, og frisørfaglige procedurer skal foregå i et 3D-rum, der ligner et frisørfagligt miljø. Der skal tages højde for understøttende elementer, som kan bruges til at udvikle et VR-læringsscenarie med.
Generative designprincip	3b	I VR-læringsscenariet skal man overveje VRs læringspotentialer og -begrænsninger i forhold til VR-læringsscenariets formål. Der skal også tages højde for understøttende elementer i udvikling af VR-læringsscenariet.

Figur 37: Oversigt over de reviderede designprincipper ud fra iteration 4.

Fase 3: Afprøvning af frisørscenariet

I fase 3 vil vi besvare undersøgelsesspørgsmål 3, Hvilken viden får vi fra afprøvning og evaluering af vores læringsscenarie i VR, der introducerer elever i 7.-10. klasse på TeknologiDagen for frisørfaget?

For at kunne besvare ovenstående spørgsmål, vil vi starte med at redegøre for rammerne for afprøvningen af frisørscenariet på TeknologiDagen, og dernæst vil vi præsentere den viden, vi får fra afprøvningen. Denne viden vil vi bruge til at evaluere på designprincipperne og prototypen og efterfølgende justere, ændre og redesigne frisørscenariet. Vi vil bruge Illeris' læringstrekant til at analysere elevernes læring ud fra afprøvning af frisørscenariet. Fase 3 dækker over to usability tests, hvor vi vil teste brugervenligheden af frisørscenariet ud fra afprøvning af hhv. første prototype og anden prototype af frisørscenariet.

Begge afprøvnings foregik på TeknologiDagen med 7. klasseselever. Til begge afprøvnings observerede vi eleverne med henblik på at indsamle data på deres reaktioner på afprøvningen af frisørscenariet, samt for at finde ud af hvilke spørgsmål eller udfordringer de måtte have undervejs. Derefter havde vi en dialog med dem angående deres oplevelser

og feedback. Alt sammen for at kunne analysere elevernes læringsproces. Selvom Illeris betegner tilegnelsesprocessen som en individuel proces (Illeris, 2015), vil vi lave en generel analyse af alle eleverne, da feedbacken var en fælles dialog mellem os og eleverne.

Afprøvning af første prototype

Jørgen og Helene startede Teknologidagen med en introduktion til selve dagen, hvorefter klasserne blev delt i tre hold, som cirkulerede rundt til de tre forskellige workshops. Den ene workshop var en VR-workshop, hvor vi fik mulighed for at afprøve frisørscenariet med eleverne. Til afprøvningen af første prototype havde vi tre elever pr. hold, i alt fem drenge og fire piger. Vi stod klar til at hjælpe eleverne under hele afprøvningen, hvis de havde brug for hjælp. I udvælgelsen af elever til afprøvning af frisørscenariet meldte eleverne sig selv til afprøvning af frisørscenariet. Udgangspunktet for tilegnelsen af læring var altså godt fra start, da de frivilligt meldte sig til afprøvningen. Derudover kom deres drivkraft til udtryk gennem deres engagement i at lytte til vores instruktioner, tage VR-brillen på og gennemføre både 3D-træningsrummet og frisørscenariet.

Under feedbacken gav eleverne udtryk for, at det var sjovt at teleportere sig og kunne gribe fat i og interagere med tingene i 3D-rummet, samt at det var sjovt at blande sin egen hårfarve. Under afprøvning var der en af eleverne, der grinte, da han så sig selv i spejlet, en sagde "uh", da han fandt ud af, at han kunne trække ud i skufferne og en tredje "aha", da han så den blå søjle til at kunne teleportere sig (Bilag 11). Disse observationer om og feedback fra eleverne, der interagerer med elementerne i frisørscenariet, indikerer, at der var en drivkraft til at ville afprøve frisørscenariet, samt at drivkraften var vedvarende undervejs.

Feedback på frisørscenariet

Observationer og feedback på 360-rummene

Under afprøvningsobservationerne observerede vi, at de fleste elever havde udfordringer med at finde pilene i 360-rummene for at kunne gå til næste rum, samt at deres fokus var på at finde pilene, og at de dermed ikke fik kigget sig rundt i salonen. En af eleverne udtrykte: "*Hvad skal jeg så?, Hvor er pilene?*" (Bilag 11, s. 33). Derudover observerede vi, at nogle af eleverne var forvirrede over, at de ikke kunne bevæge sig i 360-rummene, da de lige havde lært, hvordan man teleporterede sig i 3D-træningsrummet.

Dette var et af de emner, der især gik igen i feedbacken fra eleverne. Vi blev altså bekræftet i vores observationer, hvorfor dette er noget vi vil tage med i vores overvejelser

omkring justering af scenariet. Et af forslagene var, at "*Pilene skal placeres nede*" samt at pilene kunne komme forsinket, fx 10 sekunder efter introen (Bilag 11, s. 33), så de ville få tid til at kigge rundt, i stedet for at skulle finde pile som en del af opgaven. Udover deres forslag til forbedringer syntes de, at billederne var virkelighedsnære, og de kunne tydeligt se, hvilke forskellige rum de stod i (Bilag 11).

Observationer og feedback på 3D-rum

I 3D-rummet gik flere af eleverne i gang med opgaven imens avataren instruerede, og de kunne dermed ikke huske, hvad de skulle (Bilag 11). En af eleverne spurgte: "*Skal man trykke på knappen?*" (Bilag 11, s. 32) og en anden sagde: "*Jeg kan ikke forstå opgaven. Skulle jeg trykke på knappen?*" (Bilag 11, s. 33). Dette indikerer, at den instruktion de fik enten ikke var tydelig nok forklaret, at de fik for mange informationer på én gang, eller at de ikke var fokuserede på opgaven, men lavede noget andet inde i rummet.

I feedbacken fra eleverne fik vi et forslag til, at avataren skulle instruere i at trykke på udsugningsknappen (Bilag 11) i stedet for instruktionen: "*Når knappen er grøn kommer du hen til mig...*". Denne feedback fik vi også fra pilottesten, hvor testpersonen var i tvivl om, hvorvidt han skulle trykke på udsugningsknappen for at den blev grøn, eller om den ville blive grøn af sig selv, da det ikke var tydeligt i vores instruktion. Der blev også foreslået, at der i instruktionen skulle nævnes, hvor udsugningsknappen var placeret (Bilag 11). Der var delte meninger om, hvorvidt avatar-instruktionerne skulle være mere forklarende og delt op i mindre steps eller om instruktionerne var til at forstå. Dog nævnte størstedelen, at instruktionerne skulle forbedres.

En anden observation vi gjorde var, at skålen, som de skulle blande hårfarven i, forsvandt fra eleverne. Vi observerede, at de bl.a. kom til at teleportere skålen ned i køkkenskabene og kunne derfor ikke finde skålen. Dette var der flere af eleverne, der kommenterede på i den efterfølgende feedback, da det medførte, at de ikke kunne gennemføre opgaven og måtte genstarte scenariet (Bilag 11).

Den sidste feedback vi fik, handlede om, at billederne af farverne på skabene gerne måtte være mere varierede, og at der gerne måtte være flere forskellige farveflasker at vælge imellem. Derudover foreslog flere af eleverne, at det kunne være sjovt, hvis der fx var forskellige frisørobjekter i skufferne, som man kunne tage op, samt hvis der var mulighed for at pynte håret på parykken og kunne se sig selv med parykken på (Bilag 11).

Usability testen d. 8. april giver ikke anledning til nogle ændringer i designprincipperne. Testen giver til gengæld anledning til ændringer i prototypen.

Tilføjelse af farveflasker og opskrifter

Den ene ændring kommer som følge af elevernes forslag til at tilføje flere farveflasker. Frem mod anden usability test tilføjer vi derfor en ekstra farveflaske for at imødekomme elevernes forslag med henblik på at påvirke drivkraftdimensionen. Vi tilføjer ydermere to opskrifter som et supplement til, at eleverne kan blande deres egen hårfarve for at gøre proceduren mere frisørfaglig. Tidligere valgte vi at fravælge Neels opskrifter ud fra et udviklingsmæssigt perspektiv. Vi inddrager opskrifter for alligevel at kunne imødekomme det, at man i en frisørfaglig setting følger en opskrift for at blande en bestemt hårfarve. Måden vi kommer frem til de to opskrifter på, er ved at prøve os frem ved forskellige kombinationer af tryk på de fire farveflasker. Vi sigter efter at få naturlige hårfarver, hvilket fører os frem til to opskrifter, som eleverne kan følge for at få hhv. en rød hårfarve og en brun hårfarve.

Nedenfor ses billeder af de to opskrifter.

OPSKRIFT TIL RØDT HÅR • 1x brun • 2x pink • 1x beige • 2x orange	OPSKRIFT TIL BRUNT HÅR • 4x brun • 1x pink • 2x beige
---	--

Figur 38: Billeder af de to opskrifter.

Bæredygtighedselement

Den anden ændring betyder, at vi tilføjer muligheden for at smide hårfarven ud i skraldespanden. Dette gør vi, fordi vi ud fra et tidsmæssigt perspektiv har mulighed for at inkorporere det som et bæredygtighedselement og dermed imødekomme det som både Jørgen, Neel og Lene kom ind på under vores interviews omkring bæredygtighed. Neel fortalte, at en vigtig procedure i hendes salon er at smide overskydende hårfarve i skraldespanden inden skålen bliver skyllet i håndvasken (Bilag 1E). Jørgen nævnte, at de i deres overvejelser omkring hvordan VVS-scenariet skulle bygges op, fandt frem til at, der skulle være et "(...) *indledende bæredygtighedsspørgsmål i forhold til det her med opmærksomhed omkring hvad det er for noget man bruger af ja... armatur og i forhold til vand (...)*" (Bilag 8, s. 24). Lene forklarede, at bæredygtighed er et emne, der er en del af brobygningen (Bilag 8). Pga. tidsmæssige faktorer og for at holde instruktionerne til eleverne på et minimum, bliver eleverne ikke instrueret i, at de kan smide hårfarven i skraldespanden. I stedet laver vi et skilt med information om, at man kan smide hårfarven i skraldespanden. Dette påvirker samspilsdimensionen, da der indgår et nyt element med mulighed for interaktion.

SMID HÅRFARVE UD I SKRALDESPANDEN

Figur 39: Billedet illustrerer det skilt vi satte ind over skraldespanden, for at informere eleverne om, at de kan smide hårfarve ud i skraldespanden.

Placering af pilene

Vi observerede under usability testen elevernes udfordringer med at finde pilene. Jf. Illeris' samspilsdimension var der altså noget i elevernes samspil med pilene, altså deres interaktion, der ikke fungerede optimalt. Vi gør os derfor overvejelser om en ny placering og tydeliggørelse af pilene for at optimere på deres interaktion med dem, så det bliver lettere for eleverne at interagere med pilene. Dette er dog en udfordring, da pilene kun findes i sort i VitaSims app, og vi derfor heller ikke kan placere dem alle nede, som der blev foreslået (Bilag 11), da de så vil gå i ét med omgivelserne, da gulvene er mørke på billederne. Vi vælger derfor at placere dem tættere på elevernes ansigt i håb om, at de vil være nemmere at finde, og dette dermed vil have en positiv effekt på samspillet. Vi vurderer, at en forsinkelse af pilene vil skabe mere forvirring og fokus på at finde pilene, hvorfor vi vælger ikke at gå videre med dette forslag.

Lydfil i 360-rummet

En anden justering i et af samspilselementerne er en ny lydfil i 360-rummet i form af større fokus på, at eleverne skal se sig omkring. Dette pga. den interaktion vi observerede, hvor elevernes fokus ikke var på at se sig omkring, men på at finde pilene. Vores nye intro lyder således: "*Velkommen i en frisørsalon. Du har nu mulighed for at kigge dig lidt omkring i salonens forskellige rum. Se dig godt omkring inden du via pilene klikker dig videre til næste rum*" og formålet er dermed at guide dem i, hvordan de skal interagere i rummet.

Avatar-instruktion

En af de observationer vi gjorde os, og som vi især fik feedback på, var avatar-instruktionen, som skal være tydeligere samt delt op i flere små steps. Det samspil de havde med avataren, var altså ikke optimalt, da eleverne ikke lyttede til instruktionerne og dermed ikke kunne huske, hvad opgaven lød på. Fx gik eleverne direkte i gang med tage forklædet på, hvilket betød, at de vendte sig væk fra avataren og brød dermed interaktionen med avataren (Bilag 11). For at tilgodese elevernes feedback deler vi avatar-instruktionen op i to dele, hhv. en instruktion i at tage forklæde på samt tænde for udsugningsknappen og en instruktion i at blande hårfarve. Derudover sørger vi for at være mere eksplicite omkring, at de skal trykke på udsugningsknappen, og at de skal vende sig om for at finde forklædet. Dette for at sørge for at samspillet mellem elev og objekt, i de frisørfaglige procedurer, bliver udført. Vi vælger

bevidst at fortælle eleverne, hvor de kan finde forklædet og udsugningsknappen til sidst i instruktionen, for at sikre os, at de ikke går i gang med at udføre opgaven, før de har hørt hele instruktionen. Vores observation var nemlig, at når de hørte hvor forklædet var placeret, vendte de sig rundt for at finde det og tage det på, hvorfor de ikke hørte resten af instruktionen og derfor kom med kommentarer som: "*Jeg kan ikke forstå opgaven. Skulle jeg trykke på knappen?*" (Bilag 11, s. 33).

Placering af skål

Et af de samspilselementer, som også havde påvirkning på deres drivkraft, var skålen, som de skulle blande hårfarve i. Da skålen stod på det modsatte bord, betød det, at de skulle bære skålen over på bordet overfor og samtidig teleportere sig selv. Det resulterede i, at flere af eleverne kom til at smide skålen væk, blandt andet ned i køkkenskabene. En elev blev opgivende og utålmodig, da han kom til at smide skålen væk og måtte genstarte scenariet (Bilag 11). Udfordringen med skålen var altså med til at påvirke deres drivkraft negativt, da de blev frustrerede over, at de måtte genstarte scenariet. Derfor vælger vi at placere skålen på samme side som farveflaskerne, så de blot skal gribe fat i den og rykke den frem og tilbage mellem farveflaskerne.

Flere billeder af farveflasker

Vi havde i forbindelse med skydningen af nye 360-billeder fået mulighed for at tage flere billeder i farverummet i WOOMA. Derfor kunne vi supplere med flere forskellige billeder af farveflaskerne, som flere af eleverne havde nævnt som et element, vi kunne forbedre.

Forslag vi ikke inddrager

Elevernes forslag om at det kunne være sjovt, hvis der fx var forskellige frisørobjekter i skufferne, samt hvis der var mulighed for at pynte håret på parykken og kunne se sig selv med parykken på, inddrager vi ikke i frisørscenariet. Dette fordi, at forslagene kræver, at vi får udviklet helt nye objekter fra VitaSim, da der ikke eksisterer frisørfaglige objekter på VitaSims app, som vi kan placere i skufferne eller pynte parykken med. Derudover kræver det en del kodningsarbejde at placere objekter i skufferne, således at når man trækker en skuffe ud, så følger objektet med ud. Det samme gælder for kodningsarbejdet i forhold til at kunne tage parykken på sin egen avatar. Dette vil kræve meget hjælp fra VitaSim, hvorfor vi prioriterer anderledes.

Analyse af elevernes læring

For at tilegnelsesprocessen kan finde sted, skal dét, der læres, være bundet op på drivkraft (Illeris, 2015). Der er flere episoder fra afprøvningen af frisørscenariet, som peger på, at der

er tilegnelse af læring til stede, heriblandt at eleverne gennem tilegnelse af praktiske færdigheder kan interagere i og med VR fra 3D-træningsrummet og kan bruge de færdigheder til at være forholdsvis selvkørende inde i frisørscenariet. I 3D-træningsrummet lærer eleverne blandt andet, hvordan de kan teleportere sig selv rundt i 3D-miljøer. Et eksempel, der peger på, at tilegnelsesprocessen finder sted, er fra en elev der, da han afprøvede frisørscenariet, prøvede at teleportere sig selv og sagde "aha", da han så den blå søjle i gulvet, hvilket betød, at han kunne bruge den færdighed, han netop havde lært. Da eleverne i 3D-træningsrummet ikke bliver lært op i, hvordan de skal udføre de udvalgte frisørfaglige procedurer, vil eleverne tage udgangspunkt i at overføre den viden og de praktiske erfaringer de lærer fra 3D-træningsrummet til at udføre de frisørfaglige procedurer. Der tages derfor udgangspunkt i en assimilativ læring, hvor eleverne bygger ovenpå de færdigheder, de har fra træningsrummet til at udføre de frisørfaglige procedurer (Illeris, 2015). Da eleverne grinte undervejs i afprøvningen, tyder det på, at eleverne fandt indholdet sjovt, da de fx så sig selv i spejlet (Bilag 11). Elevernes viden og deres nye praktiske færdigheder gjorde også, at de prøvede sig frem og interagerede med elementer, som vi ikke havde instrueret i, fx at trække ud i skufferne (Bilag 11). Udover at indholdet peger på at have været sjovt, peger det på, at der var en indre motivation fra start til at afprøve frisørscenariet. Jørgen blev fx ikke nødt til at vælge nogle elever, som ikke havde lyst til at afprøve frisørscenariet. Alle de elever, som var med til at afprøve og give feedback, valgte det helt selv og var ivrige efter at afprøve frisørscenariet.

Under samspilsprocessen, som foregår mellem eleverne og deres interaktioner med materialiteten i VR, tager vi højde for både den formidling, de oplevelser og den imitation der skabes i frisørscenariet. Under formidlingen, både i lydfilen i 360-rummet og af avataren, fokuserer vi på, at der skal instrueres, så de ved, hvad de skal i frisørscenariet. Det er derudover vigtigt, at de forstår opgaverne og instrukserne, da samspillet kun vil fungere, hvis de forstår formidlingen. Det er blandt andet derfor, at vi vælger at rette i netop formidlingen frem mod anden afprøvning, da dette element har betydning for deres oplevelse af hele frisørscenariet. Hvis de fx ikke ved, hvad opgaven går ud på, kan de miste motivationen for at deltage og dermed ikke tilegne sig ny viden eller nye færdigheder. Det samme gælder hvis interaktionen ikke fungerer, fx med skålen, som kunne flyttes igennem køkkenskabene og dermed blive væk for eleverne. Her blev en elev også opgivende og utålmodig, og måtte genstarte scenariet (Bilag 11), hvilket havde en tydelig effekt på motivationen og dermed også for tilegnelsen af læring.

Formålet med frisørscenariet på TeknologiDagen er todelt, da der både er fokus på at give eleverne en indsigt i frisørfaget, men også på at introducere dem til selve teknologien, altså

VR. Igennem afprøvningen blev det tydeligt, at det er den sidste del af frisørscenariets formål, altså de tekniske aspekter på frisørscenariet, som eleverne lagde mærke til og gav feedback på, og dermed i mindre grad på selve det at lære at blande hårfarve. Forskning peger på, at træning og oplæring VR er en forudsætning for at kunne få et læringsudbytte af indholdet i VR (Di Natale et al., 2020). Denne oplæring skal derfor være tydelig, grundig og indeholde de praktiske færdigheder, som eleverne har brug for, for at kunne udføre de frisørfaglige procedurer, så de på den måde kan få indsigt i frisørfaget. Derfor vil vi stadig inddrage 3D-træningsrummet ved næste afprøvning.

Afprøvning af anden prototype

Anden afprøvning forløb som ved første afprøvning. I alt afprøvede syv piger og to drenge frisørscenariet. Vi valgte at lave en grundig gennemgang af, hvordan eleverne skulle bruge VR, heraf gennemgang omkring hvordan controllerne virker, i stedet for at sende dem i VitaSims 3D-træningsrum inden afprøvningen af frisørscenariet. Dette gjorde vi på baggrund af tidsmæssige årsager. 7. klassen, som besøgte Teknologidagen den pågældende dag, kom langvejs fra og havde dermed mindre tid på Teknologidagen pga. kørselstider med bus, hvilket betød, at de havde mindre tid til hver workshoprunde.

Ligesom ved første afprøvning af frisørscenariet kom elevernes drivkraft først og fremmest til udtryk ved, at eleverne frivilligt meldte sig til at ville hjælpe med afprøvningen og feedback af frisørscenariet. Ligeledes udtrykte eleverne engagement ved at lytte til vores instruktioner, tage VR-brillen på, gennemføre frisørscenariet og komme med forslag til den efterfølgende feedback. Under feedbacken gav eleverne også udtryk for, at de syntes, det havde været en fed oplevelse at afprøve frisørscenariet, og det var sjovt at prøve at blande en hårfarve i VR (Bilag 12). De fortalte også, at instruktionerne var letforståelige, og vi observerede, at alle elever kunne gennemføre frisørscenariet. Både feedback og observationer indikerer, at der var en drivkraft til at ville afprøve, samt at drivkraften var vedvarende undervejs (Bilag 12).

Feedback på frisørscenariet

Observationer og feedback på 360-rummene

Under afprøvningsrunderne observerede vi, at de fleste elever stod stille under introduktionen til frisørsalonen, hvorefter de begyndte at bevæge sig efter instruktionen for at kigge rundt i salonen og finde pilene i 360-rummene. Vi observerede, at nogle elever drejede sig stille og roligt rundt for at se det hele og dermed havde nemt ved at finde pilene, som de skulle klikke

sig videre til frisørsalonens næste rum med. Vi observerede dog også elever, der i højere grad havde fokus på at lede efter pilene end at se sig omkring i salonen. Det kom til udtryk ved, at der var elever, som udtalte "*hvor er pilene?*" eller vendte hovedet rundt i alle retninger for at finde en pil (Bilag 12, s. 33). Vi observerede, at nogle elever valgte at bruge joysticket til at vende sig rundt i VR-universet i stedet for fysisk at vende sig rundt, hvilket ikke var en færdighed, som vi havde lært dem under oplæringen (Bilag 12).

Eleverne kom ind på flere forslag til, hvordan oplevelsen af frisørsalonens i 360-rummene kunne forbedres. De foreslog, at der skulle være en mulighed for at genhøre introduktionen i frisørsalonens. Herudover foreslog en elev, at pilene skulle ændre farve, således at pilene var grønne i stedet for sorte. Eleven fortalte, at sorte pile var svære at finde og at eleven mente, at en grøn pil ville være lettere at finde og mere oplagt at trykke på (Bilag 12).

Observationer og feedback på 3D-rum

I 3D-rummet observerede vi, at størstedelen af eleverne stod stille for at lytte til den første avatar-instruktion. Vi observerede, at eleverne først begyndte at bevæge sig, idét avataren fortalte, at eleven kunne finde forklædet bag sig, hvilket var vores intention med ændringen af avataren fra sidste afprøvning. Vi observerede, at eleverne kunne overskue den mængde information, som begge avatarer gav. Det kom til udtryk i elevernes feedback, hvor alle eleverne var enige i, at de kunne forstå instruktionerne som avataren havde givet dem og derudover gennemførte opgaven med at blande hårfarve. I elevernes feedback spurgte vi også ind til, om de havde valgt at følge en opskrift eller blande deres egen hårfarve, og hertil fik vi forskellige svar. Flere elever fortalte, at de fik afprøvet både at blande deres egen hårfarve og følge en af opskrifterne. Der var positiv respons på begge dele (Bilag 12).

En anden observation vi gjorde var, at nogle elever havde svært at gribe fat i skålen og rykke den hen til farveflaskerne. Dette kom også til udtryk i elevernes feedback, hvor en elev fortalte, at elevens skål faldt ned igennem bordet, men også at nogle elever spurgte om hjælp fra os til at instruere dem i, hvordan de skulle gøre. En elev spurgte fx "*Hvordan er det nu jeg løfter skålen?*" (Bilag 12, s. 33).

En tredje observation vi gjorde var, at ingen af eleverne benyttede sig af at smide hårfarve ud i skraldespanden. I dialogen og feedbacken fra eleverne var der flere elever, som nævnte, at de ikke havde set skiltet med information om udsmidning af hårfarve eller tænkt over, hvorfor der stod en skraldespand (Bilag 12). Dette peger på, at de kun udfører de opgaver, de bliver stillet fra avataren og ikke selvstændigt ser alle muligheder for, hvad der ellers eksisterer for interaktion i rummet.

En fjerde observation vi gjorde var, at flere elever hev ud i skufferne og bevægede sig ned mod skufferne for at kigge om der lå noget deri. Denne observation fik vi også efterfølgende feedback på. Flere elever foreslog nemlig, at vi kunne komme frisørobjekter i skufferne (Bilag 12). En af grundene til at flere af eleverne trak ud i skufferne, kan være pga. den gule hånd, som kommer frem på skufferne, og som indikerer, at der kan foretages interaktion med skufferne.

I feedbacken kom eleverne ind på flere forslag, som kunne forbedre vores 3D-rum. En elev undrede sig over, hvorfor avataren ikke havde ben, hvortil eleven foreslog, at vi kunne tilføje ben. Flere elever foreslog også, at vi kunne udvide farveudvalget, altså muligheden for at vælge flere farver at blande hårfarve med. En elev brugte udtrykket "*det kunne være awesome hvis (...)*" (Bilag 12, s. 35) omkring dette forslag, og helt konkret blev der foreslået, at seks farver ville være ideelt. En elev foreslog også, at vi kunne tilføje et element, som indebærer betjening af en kunde og heraf hårfarvning efter kundens ønske. Eleven fortalte, at man med betjening af kunden kunne modtage penge, som man efterfølgende kunne bruge til at købe flere hårfarver for. Der blev også foreslået, at man i stedet for at skulle farve parykken ved at tage skålen ovenpå, så kunne vi i stedet tilføje en pensel til at farve parykken med. I forlængelse heraf foreslog en elev, at vi kunne erstatte parykken med et rigtigt menneske (Bilag 12).

Analyse af elevernes læring

Også under denne afprøvning af frisørscenariet er der flere episoder, som kan tyde på, at der er tilegnelse af læring til stede. Det tyder på, at eleverne tilegnede sig nye praktiske færdigheder under oplæringen, inden de skulle afprøve frisørscenariet, da de benyttede disse færdigheder i frisørscenariet, fx at gribe, trykke osv. Dog var der elever, som under denne afprøvning havde kendskab til controllere og dermed havde nogle allerede udviklede skemaer omkring brugen af controllere og VR, ved fx at bruge joysticket til at vende sig rundt i VR-universet i stedet for fysisk at vende sig rundt (Bilag 12). Oplæringen for ham har dermed været en tilføjelse af viden til allerede eksisterende skemaer omkring brugen af controllere og joystick. Hans interaktioner i VR var også præget af hans eksisterende skemaer omkring brugen af controllere og joystick, da han ikke på samme måde benyttede sig af den fysiske mulighed for at bevæge sig. Han rakte fx ikke armen ud, da han skulle trykke på udsugningen og valgte at bruge joysticket til at flytte rundt på skålen med i stedet for at gribe den med pege- og langfinger i controlleren, som vi havde lært eleverne. Hans arme var derfor holdt helt ind til kroppen under hele afprøvningen, og hans fødder flyttede sig heller ikke. Han fortalte, at denne viden havde han fra brug af controllere til PlayStation. Hele hans samspil med teknologien var derfor påvirket af disse tidligere erfaringer.

Oplæringen for en elev som ham, med en forforståelse for controllere og joystick, tyder på at skulle have et større fokus på, hvad teknologien kan tilbyde og dermed ikke blot oplære i hvad teknologien kan. Dette for at kunne udvikle de eksisterende kognitive skemaer, så han i stedet lærer at bruge kroppen og dermed får mere ud af teknologiens muligheder.

Det tyder på, at der stadig er en udfordring i samspilsprocessen mellem eleverne og pilene som element i 360-rummene. Selvom eleverne har lært at trykke på knapper, kunne de ikke finde pilene i selve rummet. Det tyder på, at oplevelsen ikke var nem og intuitiv for eleverne at agere i. Eleverne foreslog, at en ændring af farve på pilene, fx grøn, ville gøre det nemmere at finde dem, hvilket vi tyder som, at det dermed vil være nemmere at have et samspil med elementet i frisørscenariet.

Et andet samspilselement, der var udfordringer i, var ved samspillet mellem skål og elev. Skålen faldt igennem bordet, da eleverne skulle interagere med skålen. Dette påvirkede den ene elevs drivkraft negativt, således at han italesatte det og genstartede frisørscenariet (Bilag 12). Ved at skålen ikke virkede optimalt under samspillet med eleven, kan det have en negativ påvirkning på tilegnelsesprocessen, så eleven ikke får den viden og de færdigheder, som frisørscenariet har til formål.

Eleverne tilegnede sig ikke den ønskede viden omkring bærerdygtighedselementet med skraldespanden, da ingen af eleverne interagerede med skraldespanden eller nævnte den i evalueringen. Samspillet mellem skraldespand og elev kunne fx forbedres ved, at eleverne bliver oplyst gennem forklaring og imitation fra en avatar, at de skal smide hårfarve ud i skraldespanden, så de bliver opmærksomme på bærerdygtighedselementet. Vi observerede, at der var et samspil med alle de elementer, som avataren introducerede til, hvor alle eleverne var enige i, at de kunne forstå instruktionerne, som avataren havde givet dem. Ud fra dette går vi ud fra, at det også vil gøre sig gældende ved denne frisørfaglige procedure med skraldespanden.

Eleverne tilegnede sig viden og færdigheder under oplæringen i VR, som de brugte i frisørscenariet efterfølgende. Vi havde blot lært dem hvordan man griber og trykker, men de brugte selv denne viden i frisørscenariet uden instrukser fra os til fx at interagere med skufferne ved at trække ud i dem. Skufferne giver mulighed for interaktion og er dermed et element indenfor samspilsdimensionen. Eleverne syntes, at det var sjovt at interagere med objekter i 3D-miljøer og var noget, de efterspurgte mere af (Bilag 12), fx om der kunne komme flere objekter ind, som de kunne interagere med. En elev efterspurgte seks farveflasker frem for fire, så der var mulighed for at blande flere hårfarver. En anden elev foreslog, at man skulle farve håret med en pensel, hvilket også er mere interaktion med

objekter (Bilag 12). Dette indikerer, at eleverne motiveres af at interagere med objekter, hvilket påvirker deres samspilsproces og dermed kan påvirke deres tilegnelsesproces.

Eleverne syntes, at oplevelsen og frisørscenariet ville fungere bedre og være mere autentisk, hvis avataren var mere virkelighedsnær og dermed også havde ben (Bilag 12). Vi tolker dette som noget, der vil forbedre deres drivkraft og dermed også som noget, der vil kunne forbedre deres tilegnelsesproces.

En elev foreslog at udvide frisørscenariet med et spilelement, hvilket kunne påvirke hans motivation, da der løbende ville være mulighed for mere interaktion med flere objekter og dermed mere samspil. Dette vil dermed også påvirke tilegnelsesprocessen af ny viden og nye færdigheder, da der vil være en påvirkning af drivkraften til at få ny viden og nye færdigheder.

Opsummering

I denne opsummering vil vi besvare undersøgelsesspørgsmål 3, Hvilken viden får vi fra afprøvning og evaluering af vores læringsscenarie i VR, der introducerer elever i 7.-10. klasse på Teknologidagen for frisørfaget.

Vi har gennem to afprøvninger på Teknologidagen fået viden og evalueret frisørscenariet. Ud fra den første afprøvning og heraf ud fra vores observationer samt elevernes feedback valgte vi at ændre pilene og lydfilen i 360-rummene. I 3D-rummet valgte vi at ændre på avatar-instruktionen, så den blev delt op, placering af skålen og inddrage flere 2D-billeder af farveflasker. Vi valgte at ændre disse ting for at forbedre designet og dermed for at fremme elevernes læring.

Ud fra den anden afprøvning og heraf ud fra vores observationer samt elevernes feedback, så vi muligheder for flere ændringer i en videreudvikling af frisørscenariet. Der skal tages højde for ændringer af pilene samt mulighed for at genhøre introduktionen i 360-rummene. I 3D-rummet skal der tages højde for en instruktion af at eleverne kan smide hårfarve ud i skraldespanden for at imødekomme bæredygtighedselementet. Herudover for bedre interaktion med skålen samt flere objekter i skufferne. Vi ser muligheder i at ændre disse ting for at forbedre designet og for ligeledes at fremme elevernes læring.

Fase 4: Evaluering af frisørscenariet

I fase 4 vil vi også besvare undersøgelsesspørgsmål 3: Hvilken viden får vi fra afprøvning og evaluering af vores læringsscenarie i VR, der introducerer elever i 7.-10. klasse på TeknologiDagen for frisørfaget?

I fase 4 evaluerer vi frisørscenariet med henblik på at forstærke implementeringsmulighederne for frisørscenariet på TeknologiDagen. Dette gør vi ud fra vores erfaringer fra afprøvningsene i fase 3 samt feedback fra Anders fra VitaSim og Jørgen og Helene fra ErhvervsTanken. Derudover evaluerer vi implementeringsmulighederne ud fra Benyons karakteristika for et produkt eller design med høj brugervenlighed. Vi inddrager Jørgen, Helene og Anders' refleksioner og overvejelser om, hvorvidt frisørscenariet kan indgå i andre kontekster. Vi vil afslutningsvist evaluere på de generative designprincipper ud fra Baumgartner & Bells måde at konkretisere designprincippers rolle, for at vurdere hvorvidt de kan bruges til at guide andre designprocesser.

Implementering af frisørscenariet på TeknologiDagen

Både Anders, Jørgen og Helene var overordnet positive over for frisørscenariet. Begge parter kommenterede på det høje visuelle niveau, og derudover nævnte Anders, at: *"Jeg synes, I har lavet et rigtig godt rum til at træne det der med farvetræning. Jeg synes virkelig den idé I havde omkring det, er kommet godt igennem, og jeg synes, at den måde I har brugt en del af redskaberne på til jeres fordel fungerer rigtig godt"* (Bilag 14, s. 40). Derudover syntes Anders også, at frisørscenariet fra et didaktisk perspektiv giver en god introduktion til frisørfaget (Bilag 14).

Jf. vores problemformulering skal frisørscenariet være en del af konteksten på TeknologiDagen, og derfor har en del af udviklings- og designprocessen været at afdække de eksisterende læringsscenarier på TeknologiDagen. I den sammenhæng kommenterede Helene, at: *"(...) det er tydeligt, at opbygningen er noget lig det vi ligesom har gjort i forhold til de andre scenarier (...). Der er det et tydeligt at opbygningen minder meget om og er inspireret af det. Og det vil sige, at det er noget som ja.. vi har erfaring med virker"* (Bilag 13, s. 37). Anders nævner ligeledes, at *"(...) Jeg synes det passer rigtig godt ind i det format, der allerede ligger op af nogle af de andre oplevelser"* (Bilag 14, s. 40). Ifølge Helene har vi i udviklingen og design af frisørscenariet taget højde for de elementer og opbygningen fra de eksisterende læringsscenarier, der fungerer. Denne samt Anders' udtalelse indikerer, at frisørscenariet indeholder elementer, der gør, at det kan blive implementeret på TeknologiDagen.

Feedback i forhold til justeringer i frisørscenariet

I forhold til implementering af frisørscenariet på Teknologidagen, lagde Helene især vægt på vigtigheden i, at frisørscenariet er selvkørende:

Det er mega vigtigt, at det er selvinstruerende og at der er en der er en... ja en gentag knap og en avatar, der forklarer og de der ting. For der er bare ikke.. Der er ikke nogen, der står lige ved siden af, det er der bare ikke. Så det er det allervigtigste og didaktikken eller opbygningen i et designet skal virke, så det er selvinstruerende.

Det er det vigtigste (Bilag 13, s. 38).

Dette har været en del af vores didaktiske overvejelser i udvikling og design af frisørscenariet, hvor lydfilen og pilene i 360-rummene samt avataren i 3D-rummet blandt andet er en del af frisørscenariet for at gøre det selvkørende. Ud fra vores observationer samt feedback til afprøvning af første prototype i fase 3, var disse elementer især nogle, vi justerede inden afprøvning af anden prototype for netop at gøre det selvkørende. Pilene, som eleverne kommenterede på både i afprøvning af første og anden prototype, kom Anders også ind på i sin feedback. Han nævnte, at der i frisørscenariet er ting, man selv skal antage:

(...) for eksempel så skal jeg vide, at jeg skal klikke på pilen. Der kunne måske godt stå ligesom i resten af oplevelsen, der er sådan noget kontinuitet i resten af ErhvervsTanken-oplevelserne; der er der sådan nogle kugler, som der står på hvad man skal gøre med dem, som har en specifik designretning, og nu bliver der også gjort brug af et andet designelement, som er en pil man skal pege og klikke på. (Bilag 14, s. 40).

Feedbacken fra begge afprøvninger samt fra Anders tyder på, at vores brug af pile i 360-rummene er en begrænsende faktor i forhold til at gøre frisørscenariet selvkørende, som Helene lægger vægt på, at det skal være.

Anders kommenterede desuden på, at han manglede en afslutning; "(...) *nogen der fortæller mig, at nu er du nået i mål eller nu har du opnået din opgave, nu kan du vælge at gøre a, b, c eller gå tilbage eller et eller andet ned i den retning.*" (Bilag 14, s. 40). I forbindelse med afprøvningsne af første og anden prototype spurgte flere eleverne efter blanding af hårfarve: "*Hvad skal jeg så?*" (Bilag 10 & 11). Dette peger på, at flere af eleverne, ligesom Anders, manglede en afrunding. Disse kommentarer indikerer, at der i frisørscenariet skal være en form for afrunding, der fortæller, at eleverne er færdige med frisørscenariet, for at gøre det selvkørende.

Da vi under afprøvningsne stod klar til at hjælpe eleverne, og eleverne dermed ikke har afprøvet frisørscenariet på lige vilkår med de eksisterende læringsscenarier, har vi ikke fået

det fulde indblik i, hvordan frisørscenariet fungerer som et selvkørende VR-læringsscenarie. Vi har blot kunnet sørge for at justere i forhold til at gøre det selvkørende ud fra observationer og feedback fra afprøvningsne samt ud fra feedback fra Anders, Helene og Jørgen. Helene sagde, at:

Testen står jo, når Jørgen kommer til at køre den her VR-workshop alene og at eleverne er spredt rundt og at... og der er testen ene alene hvor mange spørgsmål stiller de, eller er det rimelig selvkørende. Altså fordi hvis de går i stå for mange gange, så er der noget ved designet, der ikke lige helt fungerer (Bilag 13, s. 38).

Ved at afprøve frisørscenariet på eleverne på Teknologidagen uden vores tilstedeværelse havde vi muligvis fået større indsigt i, hvor selvkørende frisørscenariet er og havde kunnet justere i det for at forstærke mulighederne for at det kan implementeres på Teknologidagen.

Udover forslag til justeringer i frisørscenariet nævnte Jørgen, at vi qua vores adgang til mange flere elever, end de havde haft i udviklingen af de eksisterende læringsscenariet har vi haft et bedre fundament for udviklingen af frisørscenariet (Bilag 13), hvilket taler for frisørscenariets mulighed for at blive implementeret.

Teknologi vs. Indhold

Målet med Teknologidagen er, udover at præsentere eleverne for erhvervsuddannelser, at give eleverne en oplevelse og viden indenfor STEM-områderne (Teknologidagen, 2022), i dette tilfælde VR. Helene nævner i forbindelse med vores valg af frisør, at *"Der bruger man jo ikke på den måde teknologi, sådan som jeg lige tænker teknologi i hvert fald. Men der bruger vi det jo så som et middel, og jeg tænker egentlig vi forsøger at gøre begge ting altså"* (Bilag 13, s. 38). VR er ikke en del af selve frisørfaget, men på Teknologidagen bliver VR brugt som et middel til at introducere frisørfaget. Jørgen fortæller, at:

(...) hovedmålet bliver måske at give dem en positiv oplevelse med noget teknologi: i det her tilfælde VR-briller, men læringen bliver jo så at; jamen for eksempel inden for frisørfaget, så kan det være, der er nogen, der siger: Det er da spændende eller det taler lige ind til mig (Bilag 13, s. 38).

I den forbindelse nævner Helene, at teknologien bliver brugt som motivationsfaktor, da der kan komme flere sanser i spil (Bilag 13).

Vores valg af at lave et frisørscenarie med den frisørfaglige procedure, blanding af hårfarve, taler ind i VR som motivationsskabende, da det er en procedure, der ellers ikke ville være mulig, og som jf. Di Natale et al. (2020) kan være med til at motivere.

Anders nævner ligeledes todelingen i Teknologidagen, og siger, at: *"Hvis det var 100% en case, hvor elever bare skulle have brobygning, så kunne det godt være, man skulle revurdere den indsats om hvorvidt det her materiale skulle være på et VR-headset"* (Bilag

14, s. 41). Denne udtalelse lægger op til, at målet med frisørscenariet ikke blot bør være at give eleverne en introduktion til frisørfaget, men også at give dem en oplevelse og introduktion til VR. Todelingen i TeknologiDagen gør blandt andet at vi vælger, at eleverne skal igennem 3D-træningsrummet inden de afspiller frisørscenariet for netop at sikre, at de lærer at navigere i VR, både for at lære om VR, som er et af målene med TeknologiDagen, og for at de efterfølgende kan gennemføre frisørscenariet. I den sammenhæng nævner Jørgen, at det er vigtigt, at elevernes manglende kendskab til VR ikke bliver en barriere, og at de dermed går glip af oplevelsen (Bilag 13), hvilket forskning også lægger vægt på, ved at oplæring i VR er en forudsætning for at kunne få et læringsudbytte af indholdet (Di Natale et al., 2020). Med henblik på at forstærke implementeringsmulighederne vurderer vi ud fra ovenstående feedback, at det stadig er en forudsætning at benytte 3D-træningsrummet eller en form for oplæring i og med VR inden introduktion til en erhvervsuddannelse på VR-workshoppen på TeknologiDagen.

Evaluering af frisørscenariet ud fra feedback

Ovennævnte feedback fra Anders, Jørgen og Helene kan vi bruge til at evaluere på frisørscenariet med henblik på udvikling af frisørscenariet for at forstærke implementeringsmulighederne.

Vi vurderer, ud fra Anders' feedback til det visuelle niveau, det didaktiske perspektiv samt at han syntes, at det passer godt ind i formatet, at han overordnet ser, at frisørscenariet kan implementeres som en del af TeknologiDagen. Helene nævner, at: *"Så bare lige, hvis I spørger om vi om vi kommer til at bruge det, så klokkeklart ja - så hurtigt som muligt - det skal bare ind"* (Bilag 13, s. 37). Denne feedback tyder på, at de overordnet vurderer, at frisørscenariet kan implementeres på TeknologiDagen.

Den feedback, der især giver anledning til, at der skal foretages ændringer eller justeringer på frisørscenariet er Helenes fokus på, at frisørscenariet skal være selvkørende.

Mulige ændringer i en videreudvikling kunne derfor, ud fra Anders' og elevernes feedback, være i forhold til pilene i 360-rummene. Vi har netop indsat pilene i stedet for de blå kugler, som ses i de eksisterende læringsscenarier, for at gøre det autentisk jf. designprincip 2a. Da pilene virker som en begrænsende faktor i forhold til at gøre det selvkørende, kan kompromiset være at tilføje teksten "Klik på mig" i forbindelse med pilene.

Derudover kunne en videreudvikling være at lave en afrunding, for at sørge for, at eleverne ved, hvornår de er færdige og hvad de så skal gøre. Dette kan fx være ved at tilføje en knap med teksten "Klik når du har udført opgaven", hvorefter en avatar kan dukke op og forklare, hvad der skal ske.

Implementeringsmuligheder ud fra Benyon

Som en del af at vurdere implementeringsmulighederne, vil vi vurdere frisørscenariet i forhold til Benyons karakteristika for et produkt eller design med høj brugervenlighed (2019). Dette vil vi gøre på baggrund af feedbacken fra afprøvningskerne samt fra Anders, Helene og Jørgen.

- Vi vurderer, at frisørscenariet kan være brugervenligt i forhold til at eleverne kan gøre ting ved en passende indsats ved at vi inddrager 3D-træningsrummet forud for afspilningen af frisørscenariet. Dette har vi valgt at tage med på baggrund af egne erfaringer og forskning samt Jørgens kommentar til, at det er vigtigt, at manglende kendskab til VR ikke bliver en barriere i forhold til at kunne afspille VR-læringsscenerne (Bilag 13).
- Vi vurderer, at frisørscenariet kan være brugervenligt i forhold til at indeholde en passende mængde informationer og funktioner, der er organiseret på en passende måde. Dette vurderer vi ud fra afprøvning af anden prototype, hvor vi efter ændring i avatar-instruktionen fik positiv feedback på instruktionen (Bilag 12) samt ud fra Anders' kommentar om, at han ud fra et didaktisk perspektiv syntes, at frisørscenariet gav en god introduktion til frisørfaget (Bilag 14).
- Vi vurderer, at frisørscenariet kan være brugervenligt, ift. at være nemt at lære hvordan det bruges og huske det efterfølgende, såfremt man benytter oplæring i, hvordan man interagerer i og med VR forinden. Derudover vurderer vi det ud fra vores valg af lydintroen i 360-rummene samt ud fra avatar-instruktionen i 3D-rummet, som netop er med for at lære eleverne hvordan de skal gennemføre frisørscenariet.
- Vi vurderer, at frisørscenariet kan være sikkert at bruge, såfremt man opretter et tilpasset vagtsystem i VR, så man undgår at ramme mennesker og genstande i nærheden. Vi erfarede, ud fra afprøvningskerne af prototyperne, at afspilningen af frisørscenariet var sikkert at afspille.
- Vi vurderer, at frisørscenariet kan have en nytteværdi, ud fra Helene og Jørgens udtalelse om, at frisørscenariet kan implementeres på TeknologiDagen. Derudover vurderer vi det ud fra analysen af elevernes læring ud fra Illeris' læringsteori, hvor det tyder på, at eleverne lærte at interagere i VR samt blev introduceret til frisørfaget. Dog er det svært at vurdere om frisørscenariet reelt har en nytteværdi - og en høj nytteværdi - ud fra de få afprøvningskerne, vi har foretaget.

Det vil øge mulighederne for, at et produkt eller design kan blive realiseret, hvis det lever op til ovennævnte egenskaber (Benyon, 2019). Ud fra ovenstående vurderer vi igennem design og udviklingen af frisørscenariet, at vi i designprocessen har taget hensyn til disse egenskaber på baggrund feedbacken fra afprøvningerne samt fra Anders, Helene og Jørgen.

Frisørscenariet uden for kontekst

Både Anders samt Jørgen og Helene kunne se TeknologiDagen, herunder også frisørscenariet, i andre kontekster. De havde alle gjort sig overvejelser om, at TeknologiDagen kan udvikles til ikke kun at foregå som et arrangement i ErhvervsTanken, men at: *"(...) den kan sagtens laves som take away"* (Bilag 13, s. 39). Anders nævnte ligeledes, at setuppet på TeknologiDagen kan bruges blandt UU-vejlederne, når de kommer rundt på skolerne (Bilag 14). Dermed kan læringsscenarierne bruges i en form for dynamisk brobygning, hvor eleverne ikke skal komme til TeknologiDagen, men hvor TeknologiDagen, i form af UU-vejledere, kommer til dem. På den måde kan de ramme mange flere elever, der dermed får en præsentation af VR og forskellige erhvervsuddannelser.

Anders så også muligheder i at udvikle på frisørscenariet og bruge det i andre uddannelsessammenhænge. Han nævnte at man kunne: *(...) udvide det til noget efter og videreuddannelse - noget brobyggende til praktik på dem der faktisk læser frisøruddannelsen* (Bilag 14, s. 42). Ved at videreudvikle på frisørscenariet vil det evt. kunne bruges til at se og øve processer, inden de studerende skal udføre det i virkeligheden. Jf. Lene, Neel samt Jørgen og Helenes udtalelser om serviceaspektet i frisørfaget og vigtigheden af det (Bilag 5, 7, & 8) kunne en videreudvikling være, at frisørelever igennem VR kan få lov til at øve netop nogle af de processer, som er mere service- og kunderelaterede.

Derudover foreslog Anders at frisørscenariet ved en videreudvikling vil kunne bruges som et valideringsværktøj i forhold til at vurdere frisørelevs kompetencer undervejs i uddannelsen. Da frisørfaget er et praktisk fag, vil VR dermed kunne bruges som en simulator, hvorfra deres kompetencer kan vurderes (Bilag 14) og dermed om frisøreleverne lever op til uddannelsens mål.

Jørgen og Helene gjorde sig overvejelser om, at VR-læringsscenarier, som de bruger på TeknologiDagen, også kan bruges til en anden målgruppe, nemlig de 20%, der har taget en studentereksamen, men ikke kommer videre end det (Bilag 13). Helene nævnte, at: *"Og der kunne sagtens laves nogle forløb med dem i samarbejde med altså kommuner og jobcentre og studievalg Danmark"* (Bilag 13, s. 39). Udover 7.-10. klasseselever ser Jørgen og Helene

altså mulighed i også at kunne inspirere og hjælpe de unge, der vælger en studentereksamen og ikke ved, hvad de skal efterfølgende via VR-læringsscenarier, der præsenterer forskellige erhvervsuddannelser eller videregående uddannelser.

Vurdering af de generative designprincipper

I specialet har vi ud fra udvikling af de kontekstspecifikke designprincipper udviklet generative designprincipper. I udvikling af frisørscenariet og udformning af de generative designprincipper sker der ikke ændringer i de generative designprincipper gennem opgaven. Først vil vi vurdere designprincipperne ud fra Baumgartner og Bells to overordnede kriterier for generative designprincipper, og derefter vil vi vurdere designprincipperne ud fra Baumgartner og Bells måder, hvorpå generative designprincipper kan og ikke kan bidrage til en designproces. Ud fra dette vil vi vurdere, om designprincipperne er generative og dermed kan guide andre lignende designprocesser.

I alle tre designprincipper indgår, at de er udformet til at gælde for et VR-læringsscenarie. Ud fra det vurderer vi, at det er tydeligt i hvilke kontekster designprincipperne gælder og ikke gælder, altså at de gælder i en designproces, som indebærer udvikling af et VR-læringsscenarie. Dette betyder derudover, at grundlaget for samt begrænsningerne for designprincipperne indgår.

I alle tre designprincipper indgår desuden, at der er forskellige procedurer, der enten skal tages højde for, skal overvejes eller skal indgå, for at der kan opstå succes. Ud fra elevernes afprøvninger af frisørscenariet tyder det på at designprincipperne har været guidende til at medføre til succes.

Nedenfor vil vi vurdere designprincippernes rolle i forhold til at de kan bruges i andre lignende designprocesser (Baumgartner og Bell, 2002, s. 26-27).

- *"Design principles do not prescribe design solutions."* Designprincipperne beskriver procedurer, altså at der skal tages højde for, der skal overvejes og der skal indgå, som vi mener, udviklingen af et VR-læringsscenarie skal indeholde, men de fortæller ikke hvad designeren skal gøre.
- *"Design principles can prescribe context."* Designprincipperne indeholder en specificering af procedurer, hhv. der skal tages højde for målgruppens læring, VRs læringspotentialer og -begrænsninger skal overvejes, der skal tages højde for understøttende elementer og der skal indgå fagspecifikke procedurer og metoder,

som er med til at identificere vigtige elementer, der bidrog til succes i udviklingen af frisørscenariet. Disse procedurer er baseret på al den viden vi har opnået i udviklingen af frisørscenariet.

- "*Design principles can offer solutions to common problems.*" Identifikationen af de forskellige procedurer, der indgår i designprincipperne, kan være med til at guide andre designprocesser ved at komme med løsningsforslag, der abstraherer fra frisørscenariet og dermed også er rettet mod VR-læringsscenarier generelt.
- "*Design principles can articulate consequences.*" Ved eksempelvis at nævne, at designeren skal tage hensyn til viden om den målgruppe, vedkommende designer VR-læringsscenariet til, ligger der også i designprincippet, at det kan have konsekvenser, hvis den viden ikke bliver taget med.
- "*Design principles can suggest alternatives.*" Designprincipper kan hjælpe designere med nye muligheder og hvilke konsekvenser, der er. Ved eksempelvis at udforme designprincippet, *I VR-læringsscenariet skal man overveje VRs læringspotentialer og -begrænsninger i forhold til VR-læringsscenariets formål...*, skal designeren ikke tage stilling til hvilke læringspotentialer og -begrænsninger, der designes ud fra. I stedet giver det designeren flere valgmuligheder at vælge ud fra i forhold til hvilke læringspotentialer og begrænsninger, designeren vil gøre brug af i forhold til det konkrete VR-læringsscenarie.

Ud fra ovennævnte vurderer vi, at de designprincipper, vi udviklede som generative designprincipper kan kvalificeres som værende generative og dermed kan hjælpe til at guide lignende designprocesser.

Opsummering

I denne opsummering vil vi også besvare undersøgelsesspørgsmål 3, Hvilken viden får vi fra afprøvning og evaluering af vores læringsscenarie i VR, der introducerer elever i 7.-10. klasse på Teknologidagen for frisørfaget.

I denne fase har vi evalueret på frisørscenariet, med henblik på at forstærke implementeringsmulighederne ud fra erfaringer fra afprøvningsne i fase 3 samt feedback fra Anders og Jørgen og Helene. De var overordnet positive over for frisørscenariet og syntes alle, at det kunne passe ind sammen med de eksisterende læringsscenarier på

TeknologiDagen. Denne feedback tyder på, at frisørscenariet kan implementeres på TeknologiDagen. Der var også feedback, som giver anledning til, at vi med ændringer eller justeringer af frisørscenariet kan forstærke implementeringsmulighederne. Helene lagde i sin feedback vægt på, at frisørscenariet skal være selvkørende. Anders kommenterede på pilene i 360-rummene samt en manglende afslutning, som vi også selv erfarede fra afprøvningerne gav udfordringer i forhold til at gøre frisørscenariet selvkørende. Derudover har vi evalueret frisørscenariet ud fra Benyons karakteristika for et produkt eller design med høj brugervenlighed, hvoraf vi vurderer, at vi i frisørscenariet har taget hensyn til disse karakteristika, som dermed kan være med til at forstærke implementeringsmulighederne. Anders, Jørgen og Helene kunne alle tre se frisørscenariet uden for kontekst. De gjorde sig blandt andet overvejelser om at bruge læringsscenarierne på TeknologiDagen, herunder frisørscenariet, til dynamisk brobygning. Derudover nævnte Helene og Jørgen, at det også kunne bruges som hjælp og inspiration til de unge, der ikke kommer videre efter deres studentereksamen. Anders så muligheder i at videreudvikle på frisørscenariet, så det fx kunne bruges på frisøruddannelsen til at øve processer samt som et valideringsværktøj. Vi udviklede ud fra de kontekstspecifikke designprincipper generative designprincipper. Disse vurderer vi, ud fra Baumgartner og Bells kriterier for generative designprincipper samt nødvendige elementer, kan kvalificeres som værende generative, og at de dermed kan bruges til at guide lignende designprocesser.

Diskussion

I det følgende diskussionsafsnit vil vi komme ind på hhv. vores valg af informanter og vores forskerposition i forhold til udviklingen af frisørscenariet.

Valg af informanter

Vi har i specialet foretaget mange til- og fravalg i forbindelse med udvikling af frisørscenariet. Dette vil vi i det følgende afsnit diskutere ud fra vores valg af informanter samt informanternes rolle i forhold til, hvornår vi har indhentet viden fra dem.

I specialet har vi haft en DBR-tilgang, der betyder, at vi har arbejdet i iterative processer, hvor vi løbende har indhentet viden efter behov og ud fra hvornår, vi har haft adgang til informanterne.

Vores første informant, Neel, fik vi adgang til via Mette, som havde kendskab til Neel og hendes frisørsalon, WOOMA. Mettes kendskab til Neel var afgørende for vores valg af at skabe et frisørscenarie. Vi inddrog Neel, fordi vi havde behov for at få viden om frisørfaget,

så vi kunne skabe fagspecifikt indhold, der kunne afspejle frisørfaget i frisørscenariet. Frisørscenariet blev derfor i høj grad påvirket af Neels forslag til frisørfagligt indhold, heraf at vi fra start til slut holdt fast i at blanding af hårfarve skulle indgå som den frisørfaglig procedure, eleverne skulle introduceres til i frisørscenariet. Vi inddrog også Neels forslag om fagspecifikke klargøringsprocedurer forinden blanding af hårfarve samt inkorporerede et bæredygtighedselement ud fra Neels forklaring om, hvordan det gøres ved udsmidning af hårfarve.

En af årsagerne til at Neels forslag i så høj grad fik indflydelse på vores designvalg og udvikling af frisørscenariet var, at hun indgik i vores designproces fra start og at vi sideløbende med indhentning af viden fra Neel, var på VitaSims certificeringskursus. Herigennem tilegnede vi os viden og kompetencer til at udvikle et VR-læringsscenarie, som indebar, at vi lærte om de muligheder og begrænsninger, der kan være ved VR som teknologi i udviklingen af et læringsscenarie i VR. Allerede i starten af vores designproces overvejede vi også Neels forslag om at inkorporere en hårvask som en frisørfaglig procedure i frisørscenariet. Dette blev vi dog klogere på igennem certificeringskurset, da det ville blive for vanskeligt at have med i forhold til teknologiens muligheder og begrænsninger.

Hvis vi havde været på certificeringskurset på et senere tidspunkt i vores designproces, havde dette muligvis haft indflydelse på inddragelsen af flere af de andre informanternes forslag til frisørscenariet. Senere i vores designproces inddrog vi Lene til at bidrage med frisørfaglig viden samt Jørgen og Helene fra ErhvervsTanken, der kunne bidrage med viden om rammerne for Teknologidagen. Den sene inddragelse af informanterne betød, at vi i højere grad havde fokus på deres feedback på den foreløbige designskitse. Havde vi inddraget dem tidligere i designprocessen havde vi formentlig været mere åbne overfor at inddrage samt haft tid til at afprøve flere af deres idéer til frisørscenariet af. I forlængelse af dette blev den sene inddragelse af førnævnte informanter udslagsgivende for, at vi ikke kunne nå at inddrage deres forslag i frisørscenariet, fordi vi havde en deadline i forhold til at skulle påbegynde udvikling af frisørscenariet inde i VR-brillen, så det kunne afprøves på Teknologidagen ud fra aftalte dato. Vi inddrog dog Jørgens forslag om et bæredygtighedselement i anden prototype af frisørscenariet, fordi vi ud fra et tidsmæssigt perspektiv kunne nå at inddrage det.

Rækkefølgen af informanter har derfor haft stor betydning for, hvordan frisørscenariet har udviklet sig og er endt med at se ud. Hvis vores første kontakt til en informant med frisørfaglig viden havde været Lene, kunne det have betydet, at designet af frisørscenariet var gået i en anden retning. Fx lægger Lene meget vægt på, at frisørscenariet skal have fokus på kommunikation i en hårvasksituation som frisørfaglig procedure.

Hårvasksituationen ville formentlig være blevet fravalgt alligevel ud fra et udviklingsmæssigt

perspektiv, men at introducere eleverne til frisørfaget som et fag med fokus på kommunikation, kunne vi evt. have valgt at gå videre med.

DBR-tilgangen og heraf valg af informanter samt tidspunktet for, hvornår vi har inddraget dem i vores designproces, har dermed haft en klar indflydelse på vores udvikling af frisørscenariet.

Forskerposition

I specialet har vores forskerposition som forskerdeltagere haft indflydelse på vores påvirkning af felten og udvikling af frisørscenariet. Vores forskerposition som forskerdeltagere har betydet, at vi har haft mulighed for at deltage i det empiriske felt og dermed blandt andet har kunnet lave usability test med eleverne i forbindelse med afprøvninger af frisørscenariet. Man kunne forestille sig, at vores tilstedeværelse under afprøvningerne har haft indflydelse på, at eleverne måske ikke optrådte lige så naturligt som uden vores tilstedeværelse (Hasse, 2011). Dette kunne eksempelvis være ift. vores rolle som kandidatstuderende vs. deres rolle som 7. klasseselever, som muligvis har haft indflydelse på den feedback, vi fik. Dette har endvidere betydning for de til- og fravalg vi tog i den videreudvikling af frisørscenariet.

Konklusion

Vi har i dette speciale undersøgt, hvordan man med en DBR-tilgang kan udvikle, designe og afprøve et VR-læringsscenarie til Teknologidagen, der introducerer elever i 7.-10. klasse for frisørfaget. For at kunne udvikle, designe og afprøve et VR-læringsscenarie til Teknologidagen, der introducerer elever i 7.-10. klasse for frisørfaget, altså frisørscenariet, har vi arbejdet ud fra Design-Based Research og dens fire faser.

I fase 1 har vi gennem desk research undersøgt og fået viden om hvad VR er, samt fået viden om VRs læringspotentialer og -begrænsninger. For at få viden om, hvordan et VR-læringsscenarie udvikles, har vi brugt vores viden fra certificeringskurset hos VitaSim. Derudover har vi ved at inddrage to frisører, Neel og Lene, fået viden om hvilke frisørfaglige procedurer og metoder, vi kan bruge til at introducere målgruppen for frisørfaget i VR med. Vi har for at få viden om konteksten, Teknologidagen, inddraget Helene og Jørgen, der står for Teknologidagen samt afprøvet de eksisterende læringsscenarier, der allerede bliver brugt. For at få en viden om og forståelse for elevernes læring i udviklingen af

frisørscenariet, har vi brugt vi Illeris' læringsteori, der tilbyder en rammeforståelse, for at kunne analysere frisørscenariets udvikling og elevernes læring fra afprøvningerne.

Vi har brugt viden fra fase 1 til at udvikle vores første kontekstspecifikke designprincipper i fase 2. Vi har ud fra de kontekstspecifikke designprincipper også udviklet generative designprincipper.

I fase 2 har vi udviklet og designet gennem fire iterationer frisørscenariet, hvoraf vi kom frem til følgende kontekstspecifikke og generative designprincipper:

Kontekstspecifikke designprincip 1a: Illeris' læringstrekant kan benyttes som et didaktisk værktøj til at udforme frisørscenariet. Indhold, drivkraft og samspil jf. Illeris' læringstrekant skal være baseret på frisørfaglig viden, viden fra eleverne samt viden fra fagpersoner med kendskab til målgruppen.

Generative designprincip 1b: I VR-læringsscenariet skal der tages højde for målgruppens læring, hvorfor viden om og fra målgruppen er vigtig at inddrage.

Kontekstspecifikke designprincip 2a: Frisørscenariet skal indeholde fagspecifikke procedurer og metoder ud fra et frisørfagligt perspektiv. Eleverne skal lære at blande hårfarve og tage forklæde på samt tænde udsugning, ud fra et mesterlæreprincip med en instruerende avatar. Eleverne skal smide resterende hårfarve i skraldespanden.

Generative designprincip 2b: I VR-læringsscenariet skal der indgå fagspecifikke procedurer og metoder, som baseres på viden fra fagpersoner.

Kontekstspecifikke designprincip 3a: I frisørscenariet skal der tages højde for VRs læringspotentialer og -begrænsninger. Frisørscenariet skal udvikles ud fra en autentisk setting, hvorfor eleverne præsenteres for en frisørsalon gennem 360-billeder, uden mennesker, og frisørfaglige procedurer skal foregå i et 3D-rum, der ligner et frisørfagligt miljø. Der skal tages højde for understøttende elementer, som kan bruges til at udvikle et VR-læringsscenarie med.

Generative designprincip 3b: I VR-læringsscenariet skal man overveje VRs læringspotentialer og -begrænsninger i forhold til VR-læringsscenariets formål. Der skal også tages højde for understøttende elementer i udvikling af VR-læringsscenariet.

Disse designprincipper førte os til udviklingen af en første prototype af frisørscenariet i VR, som vi i fase 3 afprøvede med elever på TeknologiDagen. Den første afprøvning gav, ud fra vores observationer samt elevernes feedback, anledning til ændringer og justeringer af frisørscenariet. Dette førte til et redesign af prototypen, som vi udviklede anden prototype ud

fra. Vi afprøvede efterfølgende anden prototype af frisørscenariet, som ligeledes gav anledning til et redesign af prototypen.

I fase 4 evaluerede vi på frisørscenariet med henblik på at forstærke implementeringsmulighederne ud fra erfaringer fra afprøvningerne i fase 3 samt feedback fra Anders fra VitaSim og Jørgen og Helene fra ErhvervsTanken. Deres feedback gav anledning til nogle enkelte justeringer og ændringer for at forstærke implementeringsmulighederne. Dog tyder deres overordnede positive feedback på, at frisørscenariet kan implementeres på TeknologiDagen, og at de alle tre kan se frisørscenariet blive benyttet uden for TeknologiDagens kontekst. Ud fra Benyons karakteristika vurderer vi, at frisørscenariet er et produkt eller design med høj brugervenlighed. Derudover vurderer vi, ud fra Baumgartner og Bells kriterier for generative designprincipper samt nødvendige elementer, der skal indgå, for at de er generative, at vores generative designprincipper kan kvalificeres som værende generative og dermed bruges til at guide lignende designprocesser.

Litteraturliste

- Barab, S. & Squire, K. (2004). *Design-Based Research: Putting a Stake in the Ground*. The journal of the learning sciences, 13 (1), 1-4. Lawrence Erlbaum Associates.
- Baumgartner, E., & Bell, P. (2002). *What will we do with design principles? Design principles and principled design practice*. Paper presented at the Annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.
- Benyon, D. (2019). Usability. I D. Benyon, *Designing User Experience. A guide to HCI, UX and interaction design*. 4. udg. (s. 103-125). Third edition. Pearson Education Limited: United Kingdom.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). *Using thematic analysis in psychology*. *Qualitative Research in Psychology* (s. 77–101). <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Brinkmann, S (2020). Etik i en kvalitativ verden. I S. Brinkmann & L. Tanggaard (red.), *Kvalitative metoder - en grundbog* (s. 581-600). 3. udg. København: Hans Reitzels Forlag.
- Brinkmann, S. (2006). *John Dewey, En introduktion*. 1. udg. København: Hans Reitzels Forlag.
- Brinkmann, S. & Tanggaard, L. (2020). Kvalitative metoder, tilgange og perspektiver: en introduktion. I S. Brinkmann & L. Tanggaard (red.), *Kvalitative metoder - en grundbog* (s. 15-29). 3. udg. København: Hans Reitzels Forlag.
- Børne- og Undervisningsministeriet (2014). *Aftale om Bedre og mere attraktive erhvervsuddannelser*. Lokaliseret på: <https://www.uvm.dk/erhvervsuddannelser/nyheder-lovgivning-og-reform/politiske-aftaler-og-oplaeg> (Besøgt 14.03.22).
- Børne- og Undervisningsministeriet (2022). *Søgetal til erhvervsuddannelserne står stille*. Lokaliseret på: <https://www.uvm.dk/aktuelt/nyheder/uvm/2022/mar/220324--soegetal-til-erhvervsuddannelserne-staar-stille> (Besøgt 14.03.22).
- Baarts, C. (2020): Autoetnografi. I S. Brinkmann & L. Tanggaard (red.), *Kvalitative metoder - en grundbog* (s. 203- 215). 3. udg. København: Hans Reitzels Forlag.

- 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*. Læring & Medier (LOM), nr.9.
- Curcio, Igor D.D, Anna Dipace, and Anita Norlund (2016). "Virtual Realities and Education." *REM: Research on education and media* (s. 60–68).
- Di Natale, A. F., Repetto, C., Riva, G., & Villani, D. (2020). *Immersive virtual reality in K-12 and higher education: A 10-year systematic review of empirical research*. (s. 2006-2033). British Journal of Educational Technology. <https://doi.org/10.1111/bjet.13030>
- ErhvervsTanken (2021a). *Hvad er ErhvervsTanken?* Lokaliseret på: <https://www.uuo.dk/elever-i-grundskolen/vejledningsaktiviteter/erhvervstanken/om-erhvervstanken> (Besøgt 14.03.22).
- ErhvervsTanken (2021b). *TeknologiDagen*. Lokaliseret på: <https://www.uuo.dk/elever-i-grundskolen/vejledningsaktiviteter/erhvervstanken/teknologidagen> (Besøgt 14.03.22).
- Fink, H. (2008). *Erfaring og opdragelse, John Dewey*. 2. udg. 5. oplag. København: Hans Reitzels Forlag.
- Flyvbjerg, B. (2020). Fem misforståelser om casestudiet. I S. Brinkmann & L. Tanggaard (red.), *Kvalitative metoder - en grundbog* (s. 621-655). 3. udg. København: Hans Reitzels Forlag.
- Freina, L., & Ott, M. (2015). *A literature review on immersive virtual reality in education: State of the art and perspectives. Proceedings of eLearning and software for education (eLSE)*., Bucharest.
- Hanna, P., & Mwale, S. (2017). 'I'm Not with You, Yet I Am ...': Virtual Face-to-Face Interviews. In V. Braun, V. Clarke, & D. Gray (Eds.), *Collecting Qualitative Data: A Practical Guide to Textual, Media and Virtual Techniques* (s. 235-255). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/9781107295094.013
- Hasse, C. (2011). Det empiriske felt: positionen. I C. Hasse, *Kulturanalyse i organisationer. Begreber, metoder og forbløffende læreprocesser*. Kapitel 4. Samfundslitteratur.

- Hastrup, K (2020). Feltarbejde I S. Brinkmann & L. Tanggaard (red.), *Kvalitative metoder - en grundbog* (s. 65-95). 3. udg. København: Hans Reitzels Forlag.
- Illeris, K. (2007). Læringsteoriens elementer - hvordan hænger det hele sammen? I K. Illeris, *Læringsteorier - Seks aktuelle forståelser* (red.). Roskilde Universitetsforlag: Frederiksberg.
- Illeris, K. (2015). *Læring*. 3. udgave. Samfundslitteratur
- Jiang, Y., Popov, V., Li, Y. et al. (2021). "It's Like I'm Really There": Using VR Experiences for STEM Career Development. (s. 877–888). <https://doi.org/10.1007/s10956-021-09926-z>
- Jitmahantakul, S., & Chenrai, P. (2019). Applying Virtual Reality Technology to Geoscience Classrooms. *Review of International Geographical Education Online*. (s. 577-590). doi: 10.33403/rigeo.592771
- Kampmann, J. (1998): *Børneperspektiv og børn som informanter*. Lokaliseret på: <https://www.boerneraadet.dk/media/28312/Boern-som-informanter-1998.pdf> (Besøgt 5.5.22).
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Interview - Det kvalitative forskningsinterview som håndværk*. 3. udg. København: Hans Reitzels Forlag.
- Lærke, F. (2022). *Fortsat svært at lokke unge til erhvervsuddannelser*. Lokaliseret på: <https://www.dr.dk/nyheder/seneste/mangel-paa-erhversudannede-vil-koste-samfundet-dyrt> (Besøgt 14.03.22).
- Mayes, T. og de Freitas, S. (2007). Learning and e-learning: the role of theory. I H. Beetham, & R. Sharpe (Eds.), *Rethinking pedagogy in the digital age* (s. 13-25). Routledge.
- Meta Quest (2022). *Udforsk Oculus Quest*. Lokaliseret på: https://www.oculus.com/quest/features/?locale=da_DK (Besøgt 2.4.22).
- Oxford Lexico (2022). Meaning of Virtual Reality in English. Lokaliseret på: https://www.lexico.com/definition/virtual_reality (Besøgt 2.4.22).
- Preece, J., Rogers, Y. & Sharp, H. (2015). Evaluation Studies: From Controlled to Natural Setting. I J. Preece, Y. Rogers & H. Sharp, *Interaction Design. Beyond Human-Computer Interaction*. Kapitel 14. 4th udg. West Sussex: Wiley.

- Raudaskoski, R. (2020) Observationsmetoder (herunder videoobservation) I S. Brinkmann & L. Tanggaard (red.), *Kvalitative metoder - en grundbog* (s.117-134). 3. udg. København: Hans Reitzels Forlag.
- Syddansk Erhvervsskole (2020). *Overordnet beskrivelse af grundforløbets 2. del - SDE-Odense – Ver.09*. Lokaliseret på: <https://www.sde.dk/globalassets/lup-automatisk/sde-odense-m/frisor---lup.pdf> (Besøgt 28.3.22).
- Tanggaard, L. & Brinkmann, S. (2020). Interviewet: samtalen som forskningsmetode. I S. Brinkmann & L. Tanggaard (red.), *Kvalitative metoder - en grundbog* (s. 33-63). 3. udg. København: Hans Reitzels Forlag.
- UVM (2008). *Fastholdelse og læring i ny mesterlære og i skoleadgangsvejen*.
- VitaSim (2020). *Partners*. Lokaliseret på: <https://www.vitasim.dk/about/> (Besøgt 14.03.22).
- VitaSim (2022). *System and hardware requirements*. Lokaliseret på: <https://www.vitasim.dk/vs-docs/system-and-hardware-requirements/> (Besøgt 20.3.22).
- Wang, F., Hannafin, M.J. (2005). *Design-based research and technology-enhanced learning environments*. <https://doi.org/10.1007/BF02504682>
- Worup, A. & Mailand, C. (2019). *Virtual reality: Fra Sensorama i 50'erne til heldragt og handsker i 80'erne*. Lokaliseret på: <https://www.dr.dk/nyheder/viden/teknologi/virtual-reality-fra-sensorama-i-50erne-til-heldragt-og-handsker-i-80erne> (Besøgt 2.4.22).
- Aagerup, L. C. (2022). Pædagogens undersøgelsesmetoder. I L. C. Aagerup, *Centrale begreber i undersøgelse*. Lokaliseret på: <https://paedagogensundersogelsesmetoder.digi.hansreitzel.dk/?id=142#c272digi.hansreitzel.dk/?id=142#c272> (Besøgt 28.4.22).