

INVESTIGATING THE USE OF VR IN PROCEDURAL TRAINING FOR NURSE EDUCATION

The development of an educational tool for increasing engagement,
motivation and competency

SINDRE BAKKEN &
TOR HALVARD SKARBERG SVENDSEN

SUPERVISORS

Associate Professor Ghislain Maurice Norbert Isabwe &
Associate Professor Morgan Konnestad

Acknowledgements

We would like to take the opportunity to thank our supervisors, Associate Professor Ghislain Maurice Norbert Isabwe and Associate Professor Morgan Konnestad for their excellent support and guidance during the course of this masters project.

We want to thank Associate Professor Jørn Hustad from the Faculty of Health and Sport Sciences for the project proposal, initial funding, continuing support and involvement in this project since 2019. Thanks to Associate Professor Dag Tomas Sagen Johannesen for his suggestions during the development, as well as his experience in the medical field and advice in his respective field.

Thank you to Senior Engineer Jostein Nordengen for providing technical assistance and guidance in volunteering basis throughout the development process.

We would also give an additional thanks to Associate Professor Konnestad, Associate Professor Isabwe, and Associate Professor Hustad for providing us with the opportunity to attend Nordic VR Forum in Hamar, Norway to gain an insight into the industrial, educational and medical use of virtual reality technology.

We would also like to thank the University of Agder for providing funding to the project through the PRUK programme (Program for utdanningskvalitet), and for providing us with the necessary resources needed in this project.

Lastly, we would like display our gratitude to the participants that took part in the iterative phase and research phase of the project. Without them there would not have been a thesis.

Sindre Bakken

Tor Halvard Skarberg Svendsen

Grimstad, June 2022

Abstract

English abstract

This master's thesis discusses how the use of virtual reality (VR) can supplement the simulation practices currently being used in nursing education. Nursing students are currently limited in the number of hours that they can attend the university's medium- and high-fidelity simulations. When students state their belief that they do not have enough practical training, a supplemental procedural training software could help. Our team developed a VR application using the human-centred design process, which allows the user to examine a digital patient in a virtual environment focusing on the ABCDE procedure. This thesis examines how a VR application can increase motivation, engagement and academic performance among students. The thesis also uses a mixed method approach comprised of observations, user tests and questionnaires to investigate and derive the possible conclusion. From the sample size of 14 undergraduate students from the Faculty of Health and Sport Sciences, seven participated in the user tests ($N = 7$). Thematic analysis and aggregated empirical data were used to conclude and answer the research questions. Our conclusion indicates that the application developed for this thesis did elevate the user's motivation and engagement. It was also concluded that the application could increase academic performance and general competency in the ABCDE procedure among undergraduate students. Though this conclusion has a level of confidence, more studies are required to verify the findings.

Norwegian abstract

Denne masteroppgaven diskuterer hvordan bruk av virtuell virkelighet (VR) kan supplere simuleringspraksisen som i dag brukes i sykepleierutdanningen. Sykepleierstudenter er foreløpig begrenset i antall timer de kan delta på universitetets medium- og high-fidelity-simuleringer. Når studenter i tillegg oppgir at de mener de ikke får tilstrekkelig med øving før praksis, kan en supplerende prosedyreopplæringsprogramvare hjelpe. Teamet vårt utviklet en VR-applikasjon ved å bruke human-centred design-prosessen, som lar brukeren undersøke en digital pasient i et virtuelt miljø med fokus på ABCDE-prosedyren. Denne oppgaven undersøker hvordan en VR-applikasjon kan øke motivasjon, engasjement og akademiske prestasjoner blant studenter. Oppgaven bruker også en mixed method tilnærming bestående av observasjoner, brukertester og spørreskjemaer for å undersøke og trekke den mulige konklusjonen. Av utvalgsstørrelsen på 14 bachelorstudenter fra Fakultet for helse- og idrettsvitenskap deltok syv i brukertestene ($N = 7$). Tematisk analyse og aggregert empirisk data ble brukt for å konkludere og svare på forskningsspørsmålene. Vår konklusjon indikerer at applikasjonen utviklet for denne oppgaven løftet brukerens motivasjon og engasjement. Det ble også konkludert med at applikasjonen kunne øke akademiske prestasjoner og generell kompetanse i ABCDE-prosedyren blant studenter. Selv om denne konklusjonen er godt begrunnet, vil det være nødvendig med flere studier for å bekrefte funnene.

Contents

Acknowledgements	i
Abstract	iii
List of Figures	ix
List of Tables	x
List of Code	xii
1 Introduction	1
1.1 Background	1
1.2 Research questions	2
1.3 Scope	2
1.4 Limitations and constraints	2
1.5 Outlining of the thesis	3
2 State of the art	4
2.1 Current state of procedural training and simulation training in Norwegian nurse education	4
2.1.1 ABCDE procedure and assessment	5
2.1.2 National Early Warning Score II	6
2.1.3 Simulation training in Norwegian nurse education	7
2.2 Key benefits of VR in education	9
2.3 Technical aspects of Virtual Reality	10
2.3.1 Head Mounted Displays	10
2.3.2 Tracking Method	11
2.3.3 Hand tracking vs controllers	11
2.3.4 The best performing wireless stand-alone device	12
2.4 Virtual Reality in simulation training	12
2.5 Motivation theory	14
2.5.1 Self-determination Theory	14
2.6 Gamification	15
2.7 Flow	16
3 Approach	18
3.1 Methods	18
3.1.1 Data gathering	18

3.1.2	Thematic analysis	20
3.2	Human-centred design	21
3.2.1	Specifying context of use	21
3.2.2	Specify User Requirements	23
3.2.3	Produce design solutions	23
3.2.4	Evaluate the design against user requirements	25
3.2.5	Iterations of design	27
4	Development	29
4.1	3D Models	29
4.1.1	Modelling workflow	30
4.1.2	MakeHuman	31
4.2	Unity Game Engine	32
4.2.1	OpenXR	32
4.2.2	Feedback to user	33
4.2.3	Patient scenarios	34
4.2.4	ABCDE-Monitor & Result Compiler	35
4.2.5	Tutorial and training of users	37
4.3	Optimization efforts	37
5	Results	39
5.1	Demographics and perceived needs for simulation-training	39
5.2	Result from participant performance	40
5.2.1	Scenario wide performance	41
5.2.2	Category performance	41
5.2.3	Tool performance and score	43
5.3	Results from questionnaire	44
5.4	Results from user tests	47
6	Findings & discussion	48
6.1	Findings based on the thematic analysis	48
6.1.1	Theme 1: Controllers are easy to understand	48
6.1.2	Theme 2: The digital tools	49
6.1.3	Theme 3: The digital patient felt realistic	51
6.1.4	Theme 4: ABCDE monitor was a good experience	52
6.1.5	Theme 5: Students want this application in their education	54
6.2	Discussion	56
6.2.1	Addressing the research questions	57
6.2.2	Biases	60
7	Conclusion	61
8	Future work	63
8.1	Future development	63
8.2	Future research	63
	References	64

A	PACT Analysis	73
A.1	People	73
A.2	Activities	73
A.3	Context	74
A.4	Technology	74
B	Personas	75
C	NEWS2 observation curve	78
D	3rd party assets used	80
D.1	Unity Packages	80
D.2	Textures	80
D.3	3D Models	81
D.4	Audio	81
E	Advanced conceptual model of application	82
F	Functional Requirements	84
G	Non-Functional Requirements	93
H	Electronic Questionnaire	96
I	Electronic Questionnaire anonymised data (Norwegian)	104
I.1	Demographic data (Norwegian)	104
I.2	Questionnaire regarding RQ (Norwegian)	105
J	Electronic Questionnaire anonymised data (English)	108
J.1	Demographic data (English)	108
J.2	Questionnaire regarding RQ (English)	109
K	Supplementary Electronic Questionnaire	112
K.1	Questionnaire answers (Norwegian)	112
K.2	Questionnaire answers (English)	112
L	Aggregated interview data	113
M	Full size Final Thematic Analysis	118
N	Consent form	119
O	Interview guide	124
P	Transcribed interviews	128
P.1	Participant 1	128
P.2	Participant 2	135
P.3	Participant 3	141
P.4	Participant 4	149
P.5	Participant 5	160

P.6 Participant 6 166
P.7 Participant 7 175

List of Figures

2.1	Medium-fidelity simulation mannequin at UiA	8
2.2	High-Fidelity simulation mannequin at UiA.	8
2.3	CAVE simulation immerses the user with a set off displays that surrounds the user[36]	9
2.4	Meta Quest 2 is a HMD that immerses the users by placing a stereoscopic display close to the eyes of the user[37]	9
2.5	Inside-Out tracking (left) and Outside-In tracking (right).	12
3.1	Overview of thematic analysis of the user test.	21
3.2	HCD process diagram. Inspired by the ISO document: <i>Ergonomics of human-system interaction: Part 210: Human-centred design for interactive systems</i> [78].	22
3.3	User Requirement #1 based on Volere	23
3.4	Image from the ICT project in the fall of 2019.	24
3.5	Image from the Bachelor project in the spring of 2020.	24
3.6	Overview of the new version of MedExVR.	25
3.7	New version of MedExVR where the user is checking the patients temperature.	25
3.8	Simplified conceptual model of the application (See appendix E for full version).	26
4.1	Screenshot from Unity with an overview of the examination room in MedExVR.	29
4.2	Screenshot from Blender of the BedTable model without textures.	30
4.3	Screenshot of the different patients created in MakeHuman.	34
4.4	Screenshot showing top half of the scenario database in MedExVR.	34
4.5	Screenshot from Unity showing the ABCDE-Monitor while being used.	36
4.6	Tutorial scene in MedExVR: User is provided audio instructions and visual cues to understand the grabbing mechanics.	37
5.1	Results of survey among fourth- and sixth-semester students regarding the current state of simulation training in their studies.	40
5.2	Age distribution of test participants.	40
5.3	Gender distribution of test participants.	40
5.4	Time in minutes that each participant used to complete the scenario during the user test in the iterative and final versions.	41
5.5	Time in minutes that each participant used to complete the airways procedure during the user test in the iterative and final versions.	42
5.6	Time in minutes that each participant used to complete the breathing procedure during the user test in the iterative and final versions. <i>Iteration</i> and <i>Final</i> version.	42

5.7	Time in minutes that each participant used to complete the circulation procedure during the user test in the iterative and final versions.	42
5.8	Time in minutes that each participant used to complete the disability procedure during the user test in the iterative and final versions.	42
5.9	Time in minutes that each participant used to complete the exposure procedure during the user test in the iterative and final versions.	42
5.10	Average time in minutes that each participant used to complete the different procedure during the user test in the iterative and final versions.	42
5.11	Timed results of completing temperature measurements on digital patient.	43
5.12	User score (1-5 points) on different tools found in test scenario.	43
5.13	Average and Mode on scores represented in figure 5.12.	43
5.14	Questionnaire based on GAMEFULQUEST[74] and UES-SF[75] Part 1.	44
5.15	Questionnaire based on GAMEFULQUEST[74] and UES-SF[75] Part 2.	45
5.16	Questionnaire based on GAMEFULQUEST[74] and UES-SF[75] Part 3.	46
5.17	Questionnaire answers showing if participants had any previous VR experiences.	46
5.18	Thematic analysis of the user tests	47
6.1	Excerpt from Figure 5.15 with 7-score Likert on the user experience of the controllers during the final version testing.	49
6.2	Excerpt from Figure 5.16 with Likert 7-score on how the user felt in regards to frustration and ease of use.	50
6.3	Excerpt from Figure 5.15 with a Likert 7 score shows that most users felt that what they had to do came naturally to them.	53
6.4	Excerpt from Figure 5.15 and 5.16 with Likert 7 score on how the user felt in regards to Immersion	54
6.5	Excerpt from Figure 5.14 with Likert 7 score relevant to Flow (chapter 2.7)	55
6.6	Excerpt from Figure 5.14 with Likert 7 score relevant to competition	55
6.7	Excerpt from Figure 5.14. This excerpt contains the answers users provided on being in control over their own actions within the digital environment	58
6.8	Excerpt from Figure 5.14 with Likert 7 score. This figure depicts the perceived challenge of already existing knowledge the users had	58

List of Tables

2.1	Overview over weeks of PI per semester a BCsN nurse student completes from different Norwegian institutes for higher education [21][22][23]	5
2.2	NEWSII table from Royal College of Physicians [28]	7
2.3	The specification of HMD comparing Life-Like[41], Valve Index[43], Oculus Quest 2 and Vive Focus 3	11
5.1	Table of a selection of true values represented in Figures 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, and 5.10.	43

List of abbreviations

ABCDE	Airways, Breathing, Circulation, Disability, Exposure
ACVPU	Alert, Confusion, Verbal, Pain, and Unresponsive scale
API	Application programming interface
BCsN	Bachelor of science in nursing
CAVE	Cave automatic virtual environment
EEA	European Economic Area
EL	Experiential learning
EU	European Union
FOV	Field of view
GAMEFULQUEST	Gameful experience questionnaire
HCD	Human-centred design
HMD	Head-mounted display
ICT	Information and communications technology
NEWSII	National early warning score II
OVR	OculusVR
PI	Practical internship
RQ	Research question
SDK	Software development toolkit
UES-SF	User engagement scale short form
UI	User interface
UiA	University of Agder
UX	User experience
VR	Virtual reality
XR	Extended reality
XRI	XR Interaction Toolkit

List of Code

4.1	PhysicUIButton Script Example	35
-----	---	----

Chapter 1

Introduction

Recently, the healthcare system has been under a significant amount of stress because of the COVID-19 situation [1], and nurses are in high demand [2]. The training and education of nurses are essential to maintain a level of competence that is adequate for entering the nursing career and attending to patients with a justifiable level of care. While pursuing a bachelor's degree in nursing, students are expected to participate in simulation training with varying levels of realism [3]. Even though this number of training simulations are relatively high, nursing students still say that they do not feel ready to enter the mandatory practical internships (PI), during which they are stationed in different sectors of the workforce [4]. This is where virtual reality (VR) might have a position to fill. VR is on the brink of a leap within hardware and software development and is finally becoming consumer-grade regarding price and access [5]. Thus, it might provide each student access to a learning tool with which they could practice different procedures and situations that they will encounter almost every day as a nurse.

1.1 Background

This master's project is based on a project proposed by Associate Professor Hustad in 2019 in an information and communications technology (ICT) course at the University of Agder (UiA). It developed over time with several iterative stages, culminating in a bachelor's assignment [6][7]. Now, the plan is to make the product a reality and determine whether it is possible to create a product like this and if it could work as a learning tool. Furthermore, this project is meant to determine whether this product would motivate students to practice on relevant scenarios in a home environment. This is why the following research questions were created.

1.2 Research questions

With the background and project proposal in mind, these three research questions were created to represent the primary focus of this thesis.

RQ1: What are the user requirements for a VR tool for training in the ABCDE procedure?

RQ2: To what extent can the use of VR help nursing students become more motivated and engaged to train on the ABCDE procedure in a home environment?

RQ3: How do students perform while using the VR training tool for the ABCDE procedure?

1.3 Scope

This project's scope is to develop a VR application called MedExVR following the human-centred design (HCD) process [8]. The application was designed and developed in the Unity game engine [9], and it focuses on providing the user with a realistic scenario where the user is supposed to make an assessment of a patient using the ABCDE procedure [10]. This is accomplished by utilising different tools in VR and assessing the audiovisual clues provided by the digital patient. The tools range from taking the temperature with a handheld thermometer to taking the blood pressure with an automatic sphygmomanometer, colloquially known as a blood pressure monitor. When the user is done assessing the patient and has entered the data into a device, they receive a score based on the accuracy with which they completed the tasks. To ensure that the user knew how to use the different tools, it was essential to have a tutorial, which in this case was a nine-step guided experience with a moderator telling the user what to do.

1.4 Limitations and constraints

The ongoing COVID-19 pandemic affected the thesis and put some limitations on the project. For instance, the entire team was infected, thereby pausing user testing for about a week. This was also the week before our sample group, nursing students, entered their PI period for the semester, which resulted in a substantial decrease in participants. Initially, 28 students signed on to attend the user testing, but this number was drastically reduced to only seven because the students prioritised their education. A limitation to the final product or service was the accessibility of the intended hardware. For the over 700 students [11] to have access to borrow a VR headset from the university, the supply and management of the hardware had

to be arranged. Another limitation pertained to the choice of hardware. Since the application was developed for the Oculus¹ platform, it presented a series of privacy concerns. The general data protection regulation rules on personal data being transferred out of Europe made the decision to continue using Oculus as a platform a point of discussion and interest at UiA. This was mainly caused by the Schrems II judgment [12], which resulted in resources being used to find potential solutions, which itself resulted in the acquisition of the "Oculus for business" services [13]. It was later found that this service was winding down, which could cause a problem in the future.

1.5 Outlining of the thesis

Chapter 2 begins with an overview of the current state of technology being used in the education of nurses and the difficulties that justify the design of the application that this thesis used. It also provides a brief overview of VR technology and its current position in education. We then present the relevant theories that were used to come to a conclusion in this thesis. Afterwards, Chapter 3 provides a discussion of the methods used for gathering and analysing data and an explanation of the HCD process and how it was executed in this project. Chapter 4 explains the main subjects of the development process, as well as the basics of the 3D model development and the functionality created in Unity. In Chapter 5, all of the results from the gathered data are presented in chronological order. Chapter 6 contains all of the findings derived from the results and a discussion of how and why these findings can answer the research questions. Chapter 7 provides a conclusion based on the earlier chapters. Finally, Chapter 8 identifies future work intended for the application and reveals plans for further research and recommends a few elements that future studies can implement.

¹Oculus is changing their name to Meta after Facebooks transition to Meta in 2022.

Chapter 2

State of the art

2.1 Current state of procedural training and simulation training in Norwegian nurse education

The current state of training and simulation for students is different between institutions that offer bachelor's programs in nursing. Norway is also a member of the European Economic Area (EEA) and is obliged to follow European Union (EU) regulations regarding educational standards [14]. All students have to complete a set of simulations and five semesters containing mandatory internships at a hospital or a public health institution to meet the specified standards for a medical profession [15]. This PI is a tactile learning method using real-life patients. During their PI, they will use their theoretical knowledge and apply it practically to patients, with professionals acting as mentors on behalf of the university or college.

Institutions of higher education that offer Bachelor of Science in Nursing (BCsN) studies are currently looking at possible solutions that allow them to reduce the amount of mandatory PI a student needs to be certified. With a recent talk held among universities in Scandinavia discussing this issue [16], one of the popular possible solutions is to integrate more mandatory simulation into BCsN studies [3]. However, the current EU profession directive (2005/36/ec) blocks this notion [15].

Currently, a minimum of 2300 hours of PI with satisfactory quality is needed to receive a BCsN degree [17]. Up until mid-2018, the national framework required all BCsN students to have simulation and skill-training exercises at their institution, with the work resulting in 15 ECTS credits [18]. This was changed in late-2018 with the implementation of a common education framework for higher education in healthcare. This allowed higher education institutions to implement individual adaptation depending on the study in question and the resources available [19][20]. This means that institutions could change their courses as long

as they met the national requirements. This again allowed individual institutions to adapt depending on demand and the ability of the institution to provide different types of education in healthcare. The pre-2018 framework mentioned the obligation to provide simulation and skill-training with no regulations on the grade of fidelity these types of simulations/skill-training exercises should be. The current framework lays no obligation for simulation/skill-training exercises during a bachelor’s degree in nursing. This is placed upon the individual institution to provide[19].

Semester	University of Agder (UiA)	Western Norway University of Applied Sciences (HVL)	The Arctic University of Norway (UiT)
1	0 weeks	0 weeks	0 weeks
2	9 weeks	6 weeks	8 weeks
3	9 weeks	9 weeks	8 weeks
4	13 weeks	20 weeks	8 weeks
5	9 weeks	9 weeks	8 weeks
6	9 weeks	9 weeks	0 weeks

Table 2.1: Overview over weeks of PI per semester a BCsN nurse student completes from different Norwegian institutes for higher education [21][22][23]

2.1.1 ABCDE procedure and assessment

The ABCDE algorithm is a principle [24]¹ that all certified medical personnel in Norwegian healthcare services is expected to have knowledge about and skills to complete [25]. The procedure is a shortened version of the Head to Toe assessment [24][26], with elements of the Glasgow coma scale, under the name ACVPU (Alert, Confusion, Verbal, Pain, and Unresponsive scale) [26]. For making a quick health assessment of the patient, all nurse students learn this approach to assess a patient during their study. Together with the National Early Warning Score (NEWSII²) system, they can conclude if the patient needs urgent care or more surveillance during their recovery. The ABCDE procedure is designed to be a checklist to help nurses quickly and accurately complete an assessment divided into the following five categories [24][10].

A - Airways:

The airway category’s purpose is to check the patient’s airways for any complications, including looking for foreign objects in the upper respiratory tract of the patient. The nurses will also, as a part of their assessment, look for any damage or abnormalities in the upper respiratory tract and trachea of the patient [24][26][10].

¹The ABCDE principle will further down in this thesis be mentioned as the ABCDE procedure given its context.

²NEWSII can also appear as NEWS, NEWS II, or NEWS 2 in different sources.

B - Breathing:

This category investigates the pulmonary functions of the patient. This is conducted using non-intrusive methods such as auditory and visual observations of the lungs. As well as visual observation of the skin colour of the patient, which may indicate complications in regards to the intake, and absorption of oxygen [24][26][10].

C - Circulation:

The circulation category revolves around investigating the function of the heart and the vascular system of the patient. This is accomplished by using tools to measure heart rate and blood pressure, which indicates the state of the vascular and cardiovascular systems. Moreover, further examination of the patient's skin is conducted by observing the capillary refill time by applying pressure to the forehead, sternum, or fingernail [24][26][10].

D - Disability:

With the primary somatic examination of vital functions completed, the patient's cognitive state will be examined. This category considers the overall motor nerve functions in the upper and lower extremities and the current state of consciousness. The disability assessment is normally conducted during the entirety of the ABCDE procedure [24][26][10]. ACVPU is a scoring system for the patient's cognitive state. This is done as a part of the Disability category due to most parts in this section aid the nurse in detecting neurological damage or other types of internal head injuries [27].

E - Exposure:

If the patient has internal or external trauma that causes discomfort or pain, this will be noted in the Exposure category. Examples of external trauma may be wounds, bruises, rashes, or any other skin abnormalities. Internal trauma is commonly investigated by palpating soft tissue in the patient's abdomen. Further investigation in the soft tissue can be conducted by using different percussion methods and observing the auditory response around the area in question [24][26][10].

2.1.2 National Early Warning Score II

The National Early Warning score is a standardised method to obtain an objective view of a patient's overall health [28] launched by the Royal College of Physicians in 2012 [29]. It can be used to determine quickly and accurately if a patient needs medical surveillance or to detect a patient's deterioration in health [30]. NEWSII uses a scoring system which ranges

	3	2	1	0	1	2	3
Respiration rate	≤ 8		9 – 1	12 – 20		21 – 24	≥ 25
SpO2, scale 1 (%)	≤ 91	92 – 93	94 – 95	≥ 96			
SpO2, scale 2 (%)	≤ 83	84 – 85	86 – 87	88 – 92*	93 – 94*	95 – 96*	$\geq 97^*$
Air or Oxygen?		Oxygen		Air			
Systolic blood pressure	≤ 90	91 – 100	101 – 110	111 – 219			≥ 220
Pulse	≤ 40		41 – 50	51 – 90	91 – 110	111 – 130	≥ 131
Consciousness				Alert			CVPU
Temperature($^{\circ}$ C)	≤ 35.0		35.1 – 36.0	36.1 – 38.0	38.1 – 39.0	≥ 39.1	

Table 2.2: NEWSII table from Royal College of Physicians [28]

from 0 to 23 points. 0 is good, and 7 to 23 is a critical condition. This point system is further aided by a system of thresholds and triggers that takes this score into evaluating the needed response [30, p. 10]. This is integrated into ABCDE due to its reliability. NEWSII and ABCDE use the patient’s cognitive state as an indication of deteriorating health with the help of the ACVPU principle. It is recommended by the Centre for Development of Institutional and Home Care Services to use NEWSII routinely on patients and be aware of any changes in the patient’s psychological or physiological state [30].

2.1.3 Simulation training in Norwegian nurse education

Current simulation training for nurses can be divided into the following categories: low-fidelity, medium-fidelity, and high-fidelity simulations. Each simulation category is increasingly resource-intensive to conduct with the need for specialised equipment. Moreover, High-Fidelity scenarios require trained operators to arrange and complete.

Low-fidelity simulations, commonly known as role-playing or skill training, are simulated scenarios where students train on each other with one student standing in as the patient. A passive observer gives information on what data values are being collected whilst the data gathering is being conducted [31]. There is no requirement for specialised areas to complete such simulations. Some scenarios may have a basis or a background story of happening “out in the wild”, thus enabling the students to do different simulations outdoors.

Medium-fidelity works similarly. However, the patient is replaced with a humanoid mannequin, as seen in Figure 2.1, with little function beyond being an object that equipment can be used upon. An observer still has to be ready to give students the necessary information about the patient during this type of simulation. Medium- and high-fidelity removes the prospect of “out in the wild” scenarios and is always conducted in a controlled environment that mimics clinical institutions [31]. Moreover, some medium- and high-fidelity mannequins allow the simulation of different symptoms relevant to the scenario.



Figure 2.1: Medium-fidelity simulation mannequin at UiA



Figure 2.2: High-Fidelity simulation mannequin at UiA.

High-fidelity replaces the mannequin with an advanced humanoid, highly realistic machine that can mimic different types of realistic symptoms. However, these types of simulations are limited in what symptoms they can demonstrate and require proprietary equipment to gather and give data values to the student. A trained operator can control the patient and the scenario as a whole through a computer in a separate area [32]. In these types of simulations, the operator will take the patient role through a microphone and speak to the students as if they were the patient. Due to the resources required, it is not common for students to participate in high-fidelity simulations more than once per semester during their studies.

There has been a discussion on the value of medium-fidelity and high-fidelity simulations, with Bratås et al. [31] arguing that the use of these types of simulations has a low learning outcome for the students or not enough in comparison to low-fidelity simulations. Haddeland, on the other hand, argues that these types of simulations are powerful tools when teaching students how to handle different types of situations [4]. Haddeland mentions the possibility that in cases where there is not a measurable learning outcome, students will have a measurable gain in self-confidence in their skills as a nurse.

One of the most common limitations of higher-fidelity simulations is the lack of possibility for repetition. This is caused due to high-fidelity simulation being a relatively expensive

and resource-demanding way of performing simulation exercises. Using the academic staff as operators and facilitators every time demands financial and pedagogic resources from the institutions that choose to provide this fidelity type. An additional limitation is the general cost of a high-fidelity mannequin that can quickly cost upwards of \$68,000 for the patient alone [33][34]. These costs may rise due to single-use equipment, proprietary accessories, and maintenance needed during the lifespan of simulated patients.

2.2 Key benefits of VR in education

Education is about learning and adopting knowledge, and using VR can have both pros and cons when it comes to knowledge acquisition. VR delivers the content straight to the learner and gives the learner a task to complete using their own body and mind. Skill acquisition in education is where VR has the most benefits. Jensen and Konradsen discovered in their review of VR in education that both psychomotor skill acquisition and the process of remembering and understanding spatial and visual information were the areas Head-Mounted Displays (HMD) in VR were most useful [35]. However, they did find that in some areas of learning, other mediums such as Cave Automatic Virtual Environment (CAVE) or other desktop systems could lead to a higher knowledge acquisition than the use of HMD. By these definitions, it is believed that training on more practical tasks in VR, the learning outcome and skill acquisition could be more prominent than learning in the more traditional way.



Figure 2.3: CAVE simulation immerses the user with a set of displays that surrounds the user [36]



Figure 2.4: Meta Quest 2 is a HMD that immerses the users by placing a stereoscopic display close to the eyes of the user [37]

Jensen and Konradsen also found that most of their reviewed studies pointed toward par-

ticipants being more immersed and engaged with the learning task when using an HMD. This resulted in them taking the immersive VR simulation more seriously [35]. Another one of the key benefits of VR in education is the motivation it can bring to the learners. Motivation results from a person's desire to be or do something. Ryan and Deci describe the traits of intrinsic motivation as assimilation, mastery, spontaneous interest, and exploration [38]. These are some of the traits needed to boost our inner motivation to do something without the "carrot" or the "stick". Motivation theory is further explained in chapter 2.5. A literature review based on the use of immersive VR and HMDs in education concludes that VR experiences can offer significant advantages, especially with the use of a game approach, as further explained in chapter 2.6. The review states that when the user can feel and experience events directly and train safely on procedures that are usually inaccessible or potentially dangerous, it lets the user become more involved and motivated. This is thanks to the wide range of learning styles supported [39] by VR. Providing these learning styles and the possibility of exploring by doing something otherwise inaccessible brings out human's intrinsic motivation. Motivation theory will be presented more in-depth in chapter 2.5.

2.3 Technical aspects of Virtual Reality

2.3.1 Head Mounted Displays

In today's world of VR technology, there are multiple options for experiencing these types of virtual environments. There are both wired and wireless options when it comes to HMDs. The wired option often has a higher quality display and a higher fidelity experience. This is especially true when it comes to the Field of View (FOV), framerate and pixel density of the display [40]. These HMDs require a powerful computer to handle the computational work compared to a stand-alone wireless device that handles this within the HMD. The wired HMDs can have a wireless transmitter to stream the image from the computer to the HMD, making it wireless but still not a stand-alone device. The stand-alone devices are often more reserved for graphical power and cannot play the same titles aimed at a desktop computer VR experience. These are often paired with a mobile system on a chip, processor, which has to accommodate for both the battery in the device and the entire system has to be able to stay comfortably on the head of a user. To have a great VR experience, the system must uphold multiple requirements. Cuervo et al. [41], calculated that the perfect HMD for VR would have to exceed what the human perception can take in and display enough information so that it is indistinguishable from reality. To gain a life-like VR experience, the screen's resolution would need to be about 6300 pixels horizontally and 4050 pixels vertically. This is to get the pixel per inch to a level indistinguishable from the human eye with a perfect

20-20 vision. This is also why the refresh rate needed to be more than 1800Hz. Because the screen needs to be refreshed each time the image moves one pixel on the screen. With a resolution that large, the framerate also needs to be that fast. To ensure the user does not experience the black border around the edge of the screen, the FOV needs to be above 210° horizontally and 135° vertically. VR equipment is getting better every day, and when looking at different wireless headsets and the best wired, one can see that the difference is present and is getting narrower every year, especially when it comes to cybersickness among users [42].

Feature	Life-Like	Valve Index(Wired)	Oculus Quest 2 Specs	Vive Focus 3
Refresh rate	>1800Hz	144Hz	120Hz	90Hz
FOV	210° × 130°	130°	89° × 93°	116° × 96°
Resolution	6300 × 4050	1440 × 1600	1832 × 1920	2448 × 2448

Table 2.3: The specification of HMD comparing Life-Like[41], Valve Index[43], Oculus Quest 2 and Vive Focus 3

2.3.2 Tracking Method

The tracking method that the HMD uses is essential for the user experience. There are two main methods for tracking; these are "inside-out" and "outside-in" [44]. As shown in Figure 2.5, when a device is tracked outside-in, it requires what is called base stations that use infrared beams that track the HMD and controllers in the physical space. They can be mounted on stands or screwed onto walls or ceilings. On the opposite side, inside-out tracking uses multiple infrared cameras inside the HMD to track the environment and the controllers [45]. This makes the setup a much less cumbersome process as the user only needs the HMD and the controllers to experience the VR.

2.3.3 Hand tracking vs controllers

When an HMD uses the inside-out tracking system, it can also use the cameras to track the hands and fingers of the user, which in return gives an even more natural feeling when using VR [46]. Currently, this tracking system only exists on hand-full devices, with the Meta Quest series being the most prolific. However, this tracking system comes with the disadvantage of being highly dependent on a well-lit environment. Further, it removes the possibility for haptic feedback to the users through the controllers without a significant amount of modifications, i.e. vibrating wristbands [46, p. 2]. Controllers, on the other hand, does not provide similar limitation when it comes to the lighting of the area but has the limitation of often needing to change batteries which can be a nuisance for some users.

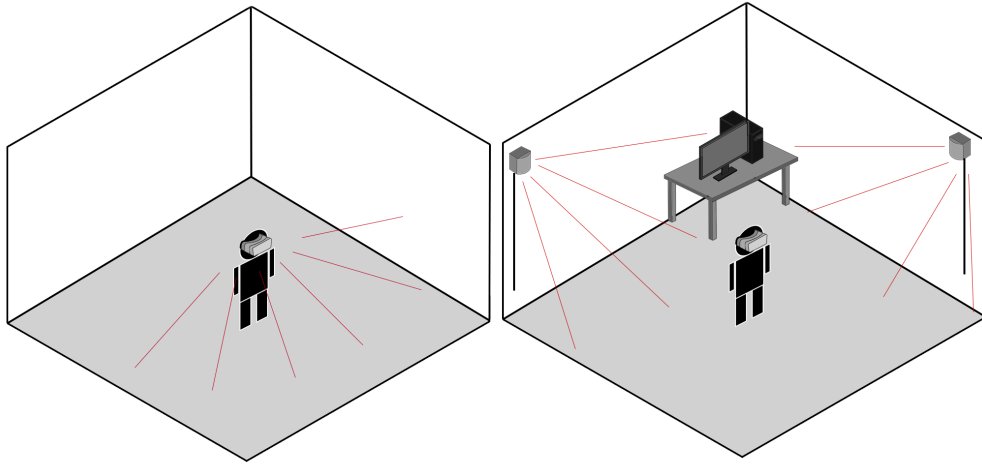


Figure 2.5: Inside-Out tracking (left) and Outside-In tracking (right).

2.3.4 The best performing wireless stand-alone device

The Oculus Quest 2 checks most of the requirements when it comes to performance, resolution, refresh rate and FOV. With a USB 3.1 gen 2 Type-C cable, the Quest 2 can be connected to a more powerful computer to play digital games or run computer simulations of much higher fidelity than what the stand-alone HMD can produce. This solution is what Oculus is calling Oculus Link. It then works the same way as its predecessor, the Oculus Rift S. This does mean that the device is no longer wireless and has to have a tethered connection to operate. Oculus has since provided a wireless solution for streaming video data from a desktop named AirLink[47].

2.4 Virtual Reality in simulation training

Many sectors have brought VR into their training routines. These sectors include but are not limited to medical, education and other sectors familiar with procedural training. They all have different needs and, therefore, use diverse solutions. This section will present some solutions used by various sectors and the reason for using the tools.

Inland Norway University of Applied Sciences has developed a VR application with Fynd Reality to simulate middle-school parent-teacher conversations [48]. This application has a fictional student and an overpowering father. The user is supposed to handle the situation and drive the conversation to tell about the student's recent behaviour. Here the father can interrupt and take over the conversation when the daughter is talking. The simulation responds differently depending on the user's answers and questions [49]. Their research shows that this tool, together with pedagogical practices like group conversations after the simulation, can bring thoughts and ideas to light when handling these situations in a natural environment.

The fire-safety training sector helps companies train on extinguishing fires in multiple different conditions. This type of training needs to be practised outside, in good weather conditions and can often be costly [50, p. 5]. This is where the company and their product name, Real Training, have put their focus. Real Training has created a VR application that places the user within a virtual environment [51]. The user tries to extinguish a fire that evolves within different lifelike areas such as offices and bedrooms. The user has to point the hose in the direction with the correct angle and distance to put out the fire. The user also must be careful not to waste any liquid inside the fire extinguisher because it can run out. Real Training states that this type of practice gives the user a real training experience. It is a more realistic practical training than regular VR simulation because the developers have designed the application to use motion trackers attached to an empty fire-extinguisher. This gives the users a heightened sense of immersion, given the real-life weight extinguisher combined with the VR experience. The company states that this is cost-effective, efficient, and has excellent learning outcomes. An article posted by Dagens Næringslivs in 2017 points out that it seemed too simple and short to learn the danger of fires within buildings with only one scenario [52]. Another article from 2020 that analyses the use and efficiency of Real Training's solution mentions that the software now has six scenarios and has developed further with the goal of better realism [50, p. 6]. The paper's research concludes that it could be an excellent supplement tool in addition to traditional training. With further development in realism and therefore creating more acceptance among the users, it could be a potential alternative to real training in the future.

The medical area of VR simulation training is shown to be promising and has already had some development. When the pandemic arrived in 2020, most education became remote, and students had to learn from home. This situation gave technology such as VR and augmented reality the possibility to be further developed and given a chance to prosper [53, p. 13]. Bouvet is one of the companies that have, together with Stavanger University Hospital, created an application called Medical Trainer for examining a patient and giving a diagnosis [54]. Bouvet and the University Hospital created Medical Trainer for doctors in training. Here, the user can draw blood, analyse it, order an x-ray and listen to the lungs and heart of the patient. In 2020 they stated that they were doing research with a control group to figure out the learning outcome when using VR in training compared to traditional training, stating that the results would be presented in the upcoming year [55].

These sectors all have the same few reasons for wanting to use VR in their training [56][57][58]. The first and most concurrent reason is that VR can give the user the experience of being in a dangerous or hard to recreate environment without endangering the user. Secondly, a VR solution is often more cost-efficient than standard training. For instance, the student-teacher

VR simulation gives the user a scenario that could easily be experienced with actors and physical simulation, but this is expensive and hard to schedule. Lastly, the procedural factor of being able to do a VR scenario multiple times. With how many students are studying to become teachers, it is even harder to get the number of simulations necessary for reaching the same level of training that a VR scenario and a debrief would give.

There are also the limitations that come with VR. The most common limitation is the barrier of having to use a controller. Using a controller instead of real hands limits the user's ability to simulate actual events and get physical feedback. The only physical feedback a user receives with a controller is the haptic feedback in the form of vibration. Although it is not perfect, using gloves with vibration feedback or some sort of resistant wires to put pressure on the fingers can help with the haptic feedback problem [59]. In some applications and scenarios, this can be neglected entirely by using other methods such as the trackers attached to objects with functionality for the procedure. Real Training did this with their application and had good results [51].

2.5 Motivation theory

2.5.1 Self-determination Theory

Motivation is one of the most attractive ways of obtaining a positive learning outcome, and by enhancing motivation among learners, the learning outcome can, in return, exceed what would have been without it. By fulfilling the learner's needs, the learner can feel an inner desire to accomplish better results. This way of thinking is what Deci and Ryan called the self-determination theory [60]. Their theory initially divided motivation into two categories, extrinsic and intrinsic motivation. In more straightforward terms, these are external and internal motivations. The extrinsic motivation comes from outside a person's own beliefs and needs. These can be how the coach wants a person to play football every day and how parents want their child to attend a specific college. These are extrinsic motivations due to them coming from other people's needs and goals. On the other hand, we have intrinsic motivation, which comes from within a person. This instinct motivation is where their action and motivation are driven by the enjoyment of doing the task at hand. Later these terms were changed to autonomous and controlled motivation.

Autonomous motivation is engaging in behaviour that aligns with a person's own goals and sense of self [61]. During a task, a person is more likely to persist with the task when the individual is feeling a sense of choice, personal endorsement, interest and satisfaction. Deci and Ryan proposed three needs that needed to be present in the task to accomplish

autonomous motivation: Competence, relatedness and autonomy [60]. Competence is about mastery and the desire to be effective at the task while performing efficiently. When a person excels at a task, they are more likely to feel competent. Relatedness is about feeling a sense of belonging and being connected with and caring for other people. Autonomy is about acting according to their internal sense of self. Moreover, acting according to their interests and values while having a sense of choice.

Controlled motivation is, in most cases, in strong contrast to autonomous [61]. In controlled motivation, the person feels responsible or obligated to accomplish a task. The individual does feel motivated to do the task to either avoid punishment, gain rewards or avoid the feeling of guilt. Controlled motivation is associated with obligation and pressure. If the external factor later is removed, the individual is likely to neglect the task.

By these definitions, autonomous motivation is likely more effective at providing the individual with longer-lasting motivation and energy than controlled motivation. Although this does not count in all cases, if tasks are short-handed, the external pressure could result in efficient task completion.

2.6 Gamification

Gamification is defined as “the use of elements of game design in non-game contexts. This differentiates it from serious games and design for playful interactions” by Deterding et al. [62]. Gamification can be accomplished by introducing game-like elements into an already existing subject with the intention to promote learning and motivation of the user [63]. Muntean also states that gamification can promote other behaviours and outcomes as well. Gamification can work in various demographics, from K-12 education to higher education, i.e. nurse education. A study on how to engage professional clinical nurses in quality improvement concluded that the use of online synchronous escape rooms as an active learning strategy improved the nurse’s attitude and motivation toward quality improvement courses [64].

Gamification in education is often associated with the experiential learning (EL) style. EL is interactive and designed to be a process for acquiring a deeper understanding of the subject it is utilised in. At its very core, it can be described as "hands-on" learning [65]. By providing students with an interactive medium for learning, i.e. a VR headset, one will provide a method of EL in a safe environment. The use of gamification is an active part of the EL theory. When combining the motivational and interactive methods a gamified course may contain, one may create a relevant EL experience for the users. A former study has shown that the use of EL with gamified elements in a curriculum indicated a heightened sense of

intrinsic motivation and self-efficacy among students [66].

2.7 Flow

For an educational application with gamified elements to be used, one must engage the user to the extent that promotes the repeated return to the experience. One may argue that introducing elements that promote a state of flow into an activity perceived as work is necessary [67]. A study conducted by Özhan et al. [68] investigated how flow in a gamified experience could affect academic success. This study provided 40 undergraduate students with a gamified online learning experience with positive results regarding flow, motivation and engagement.

Flow is described by Csikszentmihalyi as a psychological state where the person commits to an activity or action repeatedly with total immersion, without any external motivator as a factor [67]. Regardless of the task being mandatory or doing it of their own volition. This state can promote a user's engagement and the potential to foster enjoyment or "fun" as a bi-product. The conditions for the state of flow are divided into nine dimensions by Csikszentmihalyi:

1. Clear goals

By providing clear goals to the user, one sets a benchmark that the user will try to reach. The user needs to have these goals in mind while doing the task. If there are no goals in the activity in question, it may be seen as meaningless, and the user will not enjoy it. If the activity has no goals set from the onset, then the user should have the ability to set their own goals.

2. Immediate feedback

The immediate feedback for reaching a goal or completing an activity is important in the dimensions of flow. Csikszentmihalyi argues that the feedback and content are not important, but the symbolism the feedback provides is. This ensures the user that they have completed a goal.

3. Appropriate challenge to the current skill level

When a user is presented with a challenge, the challenge should not be too easy or too challenging. This is to prevent the task from being perceived as daunting or boring. By stretching the capabilities and skills of the user to an appropriate level at any time. They will then feel a sense of progression instead of stagnation or anxiety.

4. Deep concentration

The user devotes their full attention to the current task without being distracted by

other potential tasks present in the moment.

5. Complete immersion

When a user is completely immersed, they can exclude all external stimuli from the real environment. This happens due to the user's full focus on the task at hand.

6. Full control

The user's actions matter to their success. By providing the user with all they need without hiding elements or creating scenarios where the users feel cheated from their success. One will then create an experience where the users feel complete control over their success or failure.

7. Loss of self-consciousness

When a user is losing self-consciousness in a flow-state. Then it is possible for the user to ignore their sense of self and how they appear in front of others. In other words, they do not care about protecting their ego.

8. Losing track of time

When the user is sufficiently immersed, the perception of time passing may change.

9. Autotelic experience

This last dimension covers the aspect of the users doing the tasks they are presented with without the need for any incentives to do it. Users will simply do the task because they want to do it.

Chapter 3

Approach

3.1 Methods

3.1.1 Data gathering

Data gathering is important in any research. By using qualitative data gathering, one can understand what the user is thinking and why they think so. It is about describing, understanding and deconstructing the meaning of a person's experience with quality in mind [69]. In contrast to qualitative data gathering, quantitative data gathering is about collecting numbers and raw data. This data can then be processed statistically to generate a chart of the attained data. One often wants more participants for quantitative research than for qualitative research. This is mainly because quantitative data does not give as much insight as qualitative. Therefore to reach the same level of validity, quantitative data gathering should have more participants. These types of data gathering can, in return, give the researcher information and data that can help derive conclusions about what can be improved or changed.

Qualitative interviews

One method of data gathering is qualitative interviews, which are conducted between one interviewer and one participant, often face to face [70]. Typically, the interviewer asks questions based on an interview guide that controls the main structure of the discussion. The questions presented are often divided into categories and target a specific research question. If the interview is semi-structured, the interviewer can ask follow-up questions to get further details about the answer. By asking follow-up questions, the collected data is more precise and easier to process later. In a face-to-face interview, the interviewer can also read the participant's body language and ask even more specific follow-up questions based

on their behaviour.

Observations

The most common method of testing a product is by observation, which focuses more on the "what" than the "why" of user testing [71]. The researcher can get insight into what the participants might not think about in a later interview or self-reporting method by observing a user test [72]. Biases can always be a problem when conducting observational user tests. For instance, the participant can often feel eager to seem smart and try to please the researcher. That is why it is essential to assure the participant that they are not being tested and that they should act as if they were alone. By limiting these kinds of biases, observations can help user interface (UI) problems and other aspects come to light. Since people will not change their natural behaviour to fit the product, observations are a vital part of testing a product. Biases will be further discussed in Chapter 6.2.2.

Quantitative questionnaire

Quantitative questionnaires are sets of questions designed to be close-ended, and the participant often either answers with "yes" or "no" or selects between a group of available answers [71]. A Likert scale is an answering method that ranges from either one to five or one to seven [73]. The Likert scale is preferred when wanting to know how much a participant agrees or disagrees with a statement. On a scale of one to seven, the participant receives room to validate how much they agree, and there is often less distance between the different options. The data provided from these questionnaires can be analysed by mean and standard deviation and then cross-checked with other research methods, often referred to as mixed methods. Our quantitative questionnaire is based on the Gameful Experience Questionnaire (GAMEFULQUEST), which is meant to measure the users' experience while using a service or application [74]. This is in close connection to gamification, which is explained in chapter 2.6. The questionnaire also takes some inspiration from the User Engagement Scale Short Form (UES-SF) [75] and is explained further in Chapter 5.

Mixed methods

Using both quantitative and qualitative methods can help better understand each participant's thoughts. This manner of combining methods is called mixed methods. There are multiple different reasons for wanting to combine methods. For example, some of them are to triangulate the data to gain more accurate knowledge, complement and expand the knowledge or expand by increasing the complexity of the result [69, pp. 261-263]. Triangulating is the most common reason for mixing methods. This involves cross-referencing and seeing

if the results are similar using multiple methods. The complementary reason is often used to accommodate more than one research question. One method is used to gain a result, and another method is to widen the coverage and add confidence to the results. When wanting to increase the complexity of the results, one also wants to use multiple methods together to create a more complex presentation of data. It is about communicating and describing aspects and multiplicities rather than validity.

3.1.2 Thematic analysis

There are multiple approaches to choose from when analysing qualitative data, and there is no correct answer. In this project, we used a thematic analysis to find the themes and sub-themes from the user tests. A thematic analysis reports the participants' experiences, meanings and reality [76]. These reports exist in the form of codes, later converted to themes and then given sub-themes where appropriate. Braun and Clarke stated that a theme within a thematic analysis is a descriptive observation or pattern that captures something important about the data [76]. A theme can also be described as “a description of a belief, practice, need, or another phenomenon that is discovered from the data” [77, Section 2]. In our thematic analysis, we analysed the transcribed interviews to find recurring data that could indicate a pattern of meaning. The data was sorted into blue and red post-it notes that determined if the quote was positive or negative. This identified data was then coded into different data sets before being sorted into themes. These themes were then refined further, removing unnecessary or redundant information that does not contribute to the research questions. By using the website Mural, the themes were discussed among the group to find themes and sub-themes that could be combined to create even more refined themes. With each iteration of the process, the themes became clearer and started to look like findings. The last step of the process was making the themes' names relevant and understandable without the data. This also allowed the thematic analysis to be drawn out as a mind map with connecting dots. The findings from this analysis are discussed further in Chapter 6.

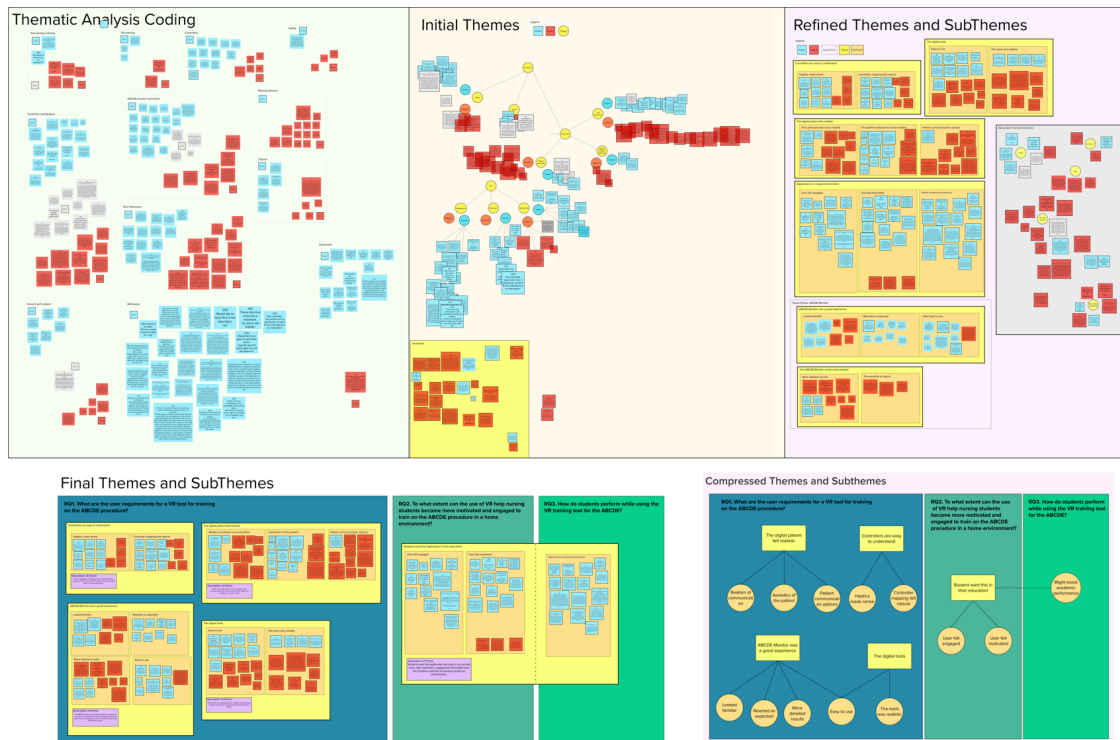


Figure 3.1: Overview of thematic analysis of the user test.

3.2 Human-centred design

When developing any design idea, it is important to keep the user involved throughout the process. The HCD process does this by keeping the user in the centre of the development with each iteration of the design. The HCD process is a group of methods and principles for designing useful, usable, pleasurable and meaningful products or services [8]. During the process of actively deploying HCD, there are four activities that the designer or researcher must perform: research the context of use, specify the user requirements, produce a design solution and evaluate the design against the previously determined user requirements [78]. An example of this process can be seen in figure 3.2. When all of these tasks are completed, they can be used throughout the development process to provide vital information about how the user is likely to work with the product.

3.2.1 Specifying context of use

Specifying the context of use is about knowing who will be using the product and how that product will be used in a specific context. By understanding the user characteristics, tasks and environments, the researcher can discover issues related to the product. Using a framework like the People, Activities, Context and Technology (PACT) framework can help find the current or future context of use [79, pp. 25-26]. We chose to use this framework to find the target users and determine how they are likely to use the product, what environment they

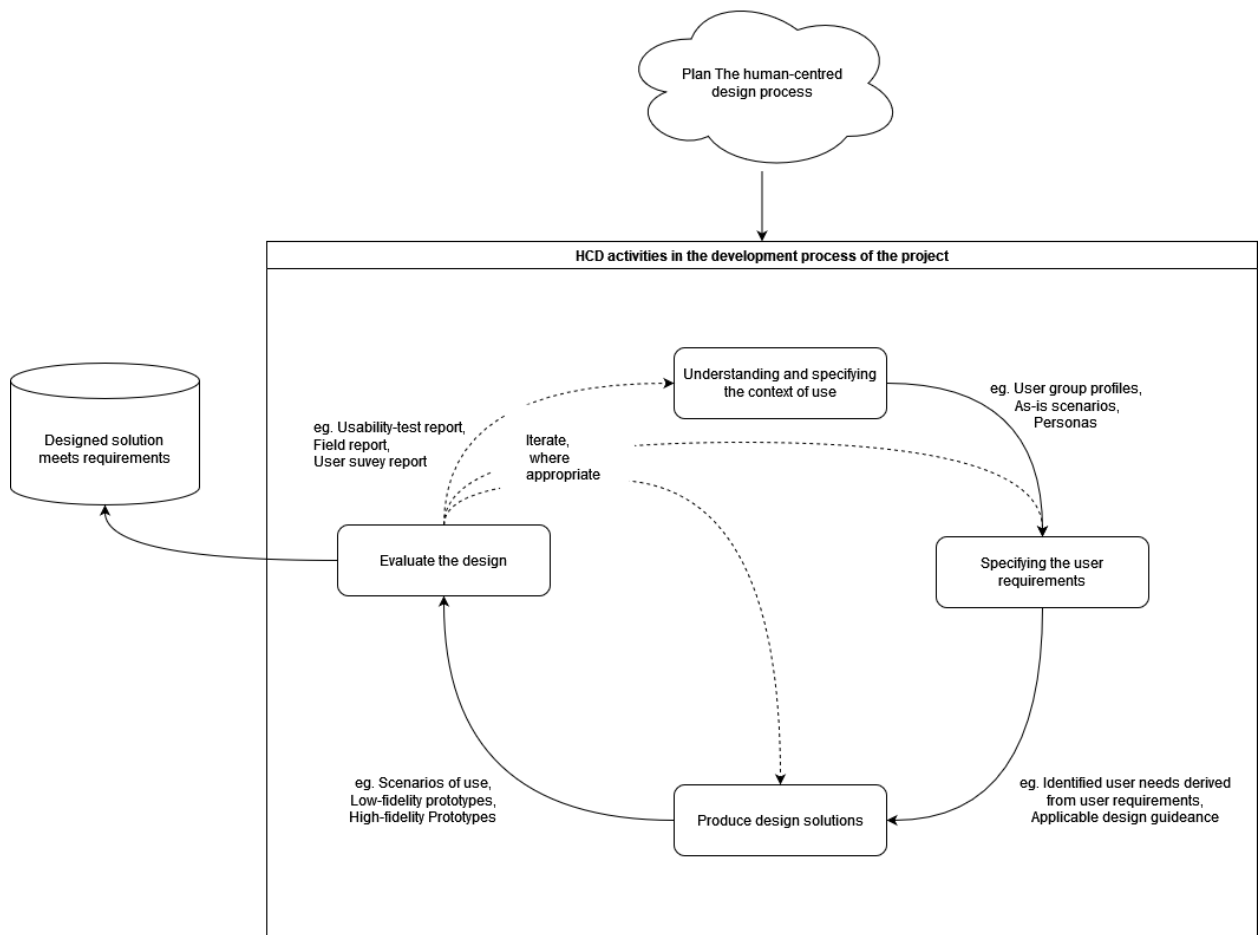


Figure 3.2: HCD process diagram. Inspired by the ISO document: *Ergonomics of human-system interaction: Part 210: Human-centred design for interactive systems* [78].

will use it in and what technology is needed to make such a product. The main stakeholders in this project are the students, teachers and the university, as they are the people who are going to use the finished product. We found that there are plenty of tasks that the stakeholders will perform. For instance, the students will mainly use the application to learn and practise, while the teachers will create the scenarios. The product can be used indoors on campus or at home, either with peers or alone. The PACT analysis also suggests using the Oculus Quest 2 because of the original Oculus Quest’s limitations in performance. Personas and user stories were created with the information gathered from the PACT analysis. Creating personas is a way to visualise and understand the type of people that the product is designed for [79, p. 55]. It can help the developers focus on the actual goals of the consumer rather than just a general consumer [80]. We made three personas that would fit our likely users and are based on the primary stakeholders. The first persona is a student using the product for an assignment at the university, the second one is a student using it to practise the ABCDE procedure and the last one is a teacher using it to create a class assignment. Each persona has several characteristics: age, gender, resident, role, description, background, skills and knowledge, family, likes, dislikes, habits and a user story. The user story in these personas is

a scenario where the persona would use the product. By combining the information gathered by the PACT analysis, personas and user stories, we could specify the user requirements. The complete PACT analysis and the personas can be found in Appendices A and B.

3.2.2 Specify User Requirements

User requirements are about understanding the system and knowing what it must do [79, p. 49]. In this project, we chose to use a modified version of the Volere Shell template to specify the user requirements [81]. James and Suzanne Robertson divided the requirements into functional and non-functional requirements. The functional requirements are the fundamentals, what the product must be able to do and how it should do it [82]. The non-functional requirements are about the properties that the product must have, such as the performance and usability. Our Volere shells were composed in InDesign to create an aesthetic look so that they could be used as flashcards for the development. The user requirements were developed from the information found in the PACT analysis and the personas. An example of the cards can be seen in Figure 3.3 and all of the requirements can be found in Appendix F.

Requirements #: **1** *Requirement Types;* **Functional**

Description: **Implement VR functionality for locomotion in the form of teleportation and continuous move.**

Rationale: **Allows the user to maneuver the scene and experience the virtual world.**

Fit Criterion: **The user is able to use the controllers to move with the use of the joysticks, and switch between the two types of movement.**

Originator: **Developer**

Priority: **High**

Volere

Figure 3.3: User Requirement #1 based on Volere

3.2.3 Produce design solutions

Old design solution

The original idea for the project came to the group in fall 2019, when Associate Professor Hustad approached UiA with an ICT project for the 3rd year multimedia technology and

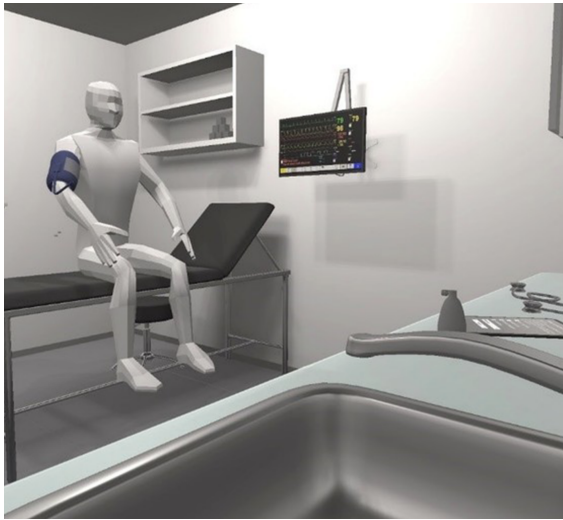


Figure 3.4: Image from the ICT project in the fall of 2019.

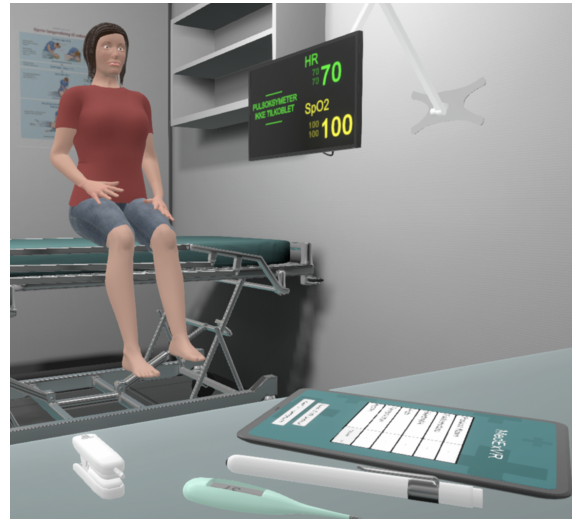


Figure 3.5: Image from the Bachelor project in the spring of 2020.

design undergraduate students. The idea was to create a VR application so that nursing students could practice the ABCDE procedure. From there, the team developed a proof of concept with minimalistic design, few tools and a simple virtual patient. The 3D models were created using 3D Studio Max and then imported into the Unity game engine, where the application was developed using the C# programming language. The proof of concept would only run on a PC with excellent specifications and an Oculus Rift S VR headset.

The first iteration of the product was developed in the team's bachelor's assignment in spring 2020. Here the product received a few more tools like the flashlight, is also received a better patient and higher-fidelity 3D models. This version had a tablet that the user could interact with to analyse the patient's data and health. The user could measure blood pressure, use a pulse oximeter and listen to the patient's heart and lungs with a stethoscope. The patient could also answer four questions that would check the patient's ACVPU status which is explained in Chapter 2.1.1. This design iteration required a powerful PC and could not run on a stand-alone VR headset. It also used a VR rig called OVR, which was already outdated by 2020 because it was only designed for Oculus.

New design solution

For the new design solution, the group knew that the entire product needed to be reworked from the ground up to create a fully working application that could run on the stand-alone Oculus Quest. In summer 2021, the team was granted permission to start working on the product because of the size and expectations for the final product. The summer period only contained work on 3D models that the group knew were needed in the final product. This process is further explained in Chapter 4.1 In fall 2021, the team developed the user requirements based on previous knowledge from both the ICT and bachelor's projects, along

with requirements from the client, Hustad. The requirements paved the way for creating a conceptual model to display the application’s flow and how it should work. In general, there are two types of design activities: conceptual design and physical design [79, p. 50]. The conceptual design is the abstract way of looking at the design and can help create a correct mental model more easily, while the physical design is about the development of design. The original conceptual model that we made was so detailed that it could be overwhelming. That is why a simplified version was created, as seen in Figure 3.8. The original conceptual model can be found in Appendix E. The conceptual model helped create a physical design in the form of a high-fidelity prototype that could be used in the first round of user tests conducted in late January 2022. The development process and design choices will be further explained in Chapter 4.



Figure 3.6: Overview of the new version of MedExVR.

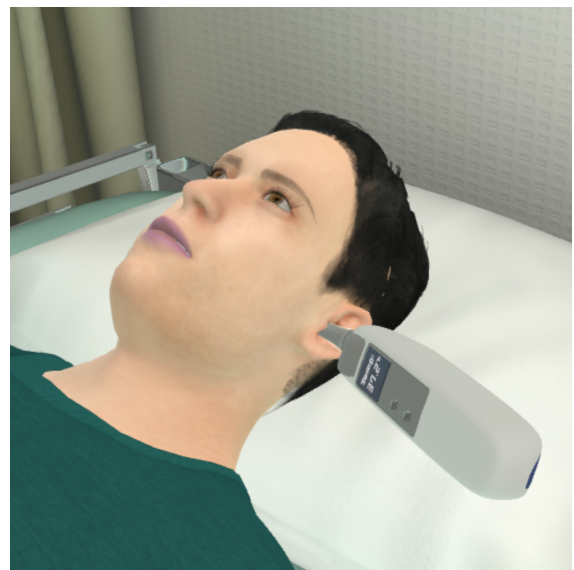


Figure 3.7: New version of MedExVR where the user is checking the patients temperature.

3.2.4 Evaluate the design against user requirements

Evaluation is the part of user experience (UX) design where the idea, software or product is evaluated and tested for specified criteria [79, pp. 238-239]. Evaluating the product’s design can identify issues related to learnability, effectiveness and accommodation. The evaluation method depends on the type of data collected, what kind of product is being evaluated and what questions need to be answered. There are three main evaluation types: expert-based, participant-based and data analytics.

This project focused on participant-based evaluation and a cooperative method because involving the end-user creates more accurate data. Therefore, an interview guide was developed to evaluate the product’s design against the stated user requirements. This interview



Figure 3.8: Simplified conceptual model of the application (See appendix E for full version).

guide focused on the iteration of the product. It contained a set of pre-test questions, a user test with observations, and a set of post-test questions about the product and the experience. The participants consisted of seven students from the nursing bachelor's program at UiA – three men and four women. During the user test and interview, the interviewer took notes about the user's behaviour within the scenario and how they answered each question.

From the results of the iterative testing, we found that the prototype fulfilled almost all of

the functional and non-functional requirements. Some key components were missing due to time constraints and the scope of the product. One of the missing features was the web application that could send scenarios to the VR application. Developing a web application like this is an extensive process that would require web design, a database and a server that could handle data requests from the MedExVR prototype. Another missing requirement was the ability to change the peripheral oedema of a patient. This is not a specific requirement, but it is a part of the ABCDE procedure and, therefore, a missing requirement. The next chapter covers what iterations were performed on the product. Since the previously missing features were known before the iterative testing began, they are excluded from this chapter.

3.2.5 Iterations of design

The feedback from the user tests helped iterate the product and find problems in the design along with missing features. The problems were addressed as efficiently as possible. This section highlights some of the most impactful changes, while the development process is presented in Chapter 4.

Tutorial changes

Many changes were made to the tutorial, as the testing suggested that the initial tutorial was not comprehensive enough to teach the average user how to manoeuvre and use the application. The initial tutorial comprised a monitor on a stand, telling the user what to do with plain text. It also only told the user how to use a few tools. These results prompted us to split the tutorial into nine scenes, with each one focusing on a specific area. We also decided to add a voice-over of a person telling the user what to do and how. As a result, the user was able to access a thorough walkthrough of how to use the controllers with visual cues and demonstrations.

The finger

The most important tool for the user in MedExVR is the finger. It is used to interact with both the ABCDE monitor and the dialogue panel. This interaction was sometimes hard for the user because it previously used a unity function called raycaster to interact with the product. This was occasionally inaccurate and caused the buttons not to get pressed. This is why this was reworked to function with an OnTriggerEnter function. The functionality of the finger will be further explained in the development chapter.

Dialogue panel

The results from the testing demonstrated that the students were missing some of the basic information about the patient. They also desired the ability to ask more questions. This resulted in doubling the size of the dialogue panel and providing an extra column of information and questions to ask.

Bugs

Multiple bugs were found during the testing, most of which were addressed during the iteration process. There were various bugs with the sink and hygiene procedure and missing 3D models. The user could also grab objects with the teleportation raycaster, which caused confusion because there were suddenly multiple ways of grabbing things.

Result monitor

The result section on the monitor only showed how many points the user got right in the scenario. After the iteration, the results show more detailed results because a simple score of 29/32 is not enough to let the user learn from their mistakes. The users were not sure about what they did wrong or right.

Preparation for the primary user tests

These changes and the development process are presented in more depth in Chapter 4. When the design was refined even more, a second, final user test focusing on the research questions was planned. The participants would still be students at UiA pursuing their nursing bachelor's. We wanted to aim at reaching between five and 10 participants for the user test, as this is preferred when doing qualitative testing [83]. The participants would receive a consent form to sign before taking part in the testing. A paragraph about the user's rights and some information about the product would be read aloud. We would record audio of the semi-structured interview and screen recording of the participant's view in the HMD. The participant would be given five tasks to perform within the application in the user test. When they had completed the tasks, they were asked 19 semi-structured questions. Half of these were directed at RQ1, and the other half at RQ2. Their performance within the application and their feedback would support answering RQ3. The entire consent form and interview guide can be found in Appendix N and O.

Chapter 4

Development

The development process in this project has been quite extensive. It utilises multiple software and hardware solutions to accomplish the goal of developing a working application for undergraduates in BCsN at UiA. This chapter will explain the most significant parts of the development and justify the different solutions that have been chosen.



Figure 4.1: Screenshot from Unity with an overview of the examination room in MedExVR.

4.1 3D Models

The team chose to use Blender3D[84] because of the application's open-source policy[85], which makes everything created within Blender legally the creator's property without any licence or payment in case of commercialisation of said models. Blender has been in devel-

opment for years, but when Blender 2.8 came out, it brought with it many highly requested features previously only found in other paid or licensed 3D software[86].

Every 3D model found in MedExVR is created within Blender, except for the hospital bed, ABCDE monitor, the door and the patients. See Appendix D for a detailed list of models created in the bachelor project and other 3rd party assets. The first 3D models that were developed were medical tools. After that, esthetical objects were created to immerse the user when using the application. These include bed table, ceiling lamp, curtains, trashcan, windows, utility cabinet, sink, etc.

4.1.1 Modelling workflow

The workflow of creating the 3D models was mainly the same for each model, with different techniques for each type of surface that was needed. The most important goal was that these 3D models had to be of the correct shape, size, and colour when making the models. This was to make the tools look familiar to the students. The group had multiple visits to the practical simulation lab at UiA to capture reference photos. The reference photos were taken from various angles to ensure that we had covered the entire object, leaving no parts of the models up to the imagination. These photos were then imported into Blender3D so that a mesh could be modelled on top of the images. This would result in a model with correct proportions. To achieve the correct proportions on the objects, it was decided to take measurements by placing a physical ruler beside the objects in the reference pictures.

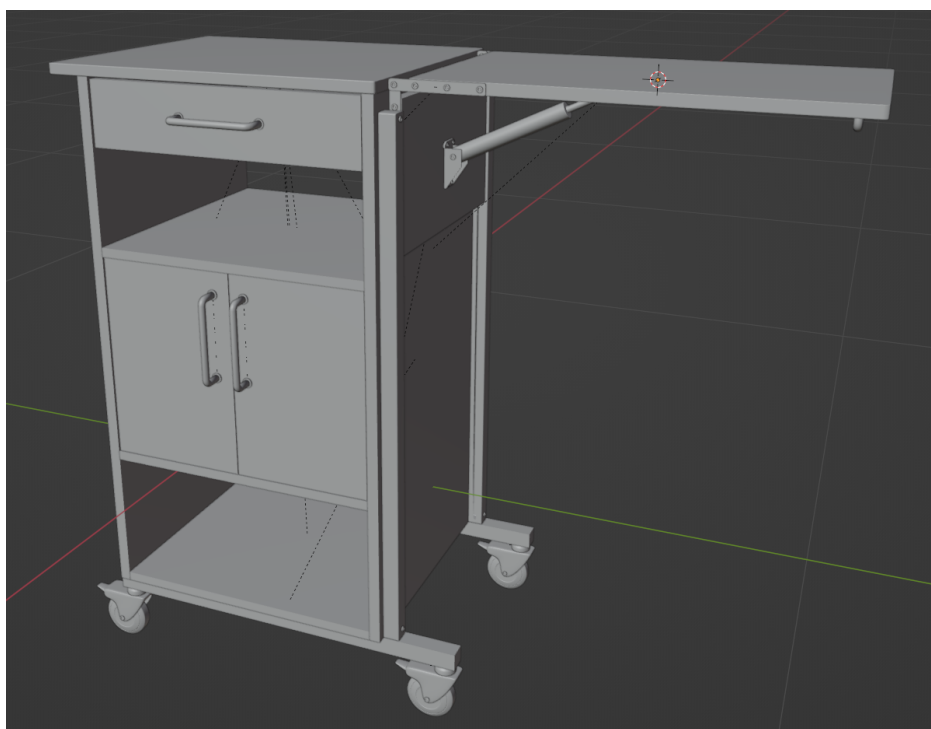


Figure 4.2: Screenshot from Blender of the BedTable model without textures.

The mesh was modelled into the correct shape using extruding, scaling, insets, beveling, and other modelling tools within Blender3D. When the mesh was complete, we used the UV-editing tool to ensure textures would wrap around the model correctly when imported into Unity. This is a process where the creator marks seams where the 3D renderer should cut the texture so that it wraps correctly. This was an essential process for some models, especially the bed table. The bed table has many surfaces where the texture needs to align correctly to make the wood look seamless.

Because the 3D models were going to be used within Unity, we knew that the models could not have too many polygons. This is primarily because of performance which will be further explained in chapter 4.3. This resulted in downscaling of the original models, removing unnecessary polygons. Further downscaling was accomplished by reducing the use of the subdivision modifier in the modelling workflow.

4.1.2 MakeHuman

There was a need for many high-fidelity, humanoid models with unique varieties and characteristics based on different ethnicities and age groups. That is why it was decided to use a model generator capable of generating realistic humanoid models. There are a few powerful tools that allow for this. The most advanced one is MetaHuman, developed by Epic Games [87], which allows for generating humanoid models that are feature-complete with rigging and weighting. This is, however, software that is proprietary to the UnrealEngine at the current moment. A similar solution was CharacterCreator4 [88]. This was however, prohibitive due to the price and the uncertainty of the hardware being able to render these models at an acceptable frame rate when used without auxiliary hardware available, as mentioned in chapter 2.3.4. The most appealing option was MakeHuman[89], which is an open-source humanoid generator that provides several sliders and allows for a wide variety of models to be generated and rigged in a short time. The added benefit was the community provided assets under the creative commons licence [90]. It was then generated a series of characters distributed over two genders (Male, Female), three ethnicities (African, Asian, Caucasian), and three age groups (Young, Middle-aged, Elderly) with a total of 24 models. Given that these models contained a predefined and scaled humanoid rig, these models could be animated inside Unity. One issue that arose during later stages of development was that the bone structure that was exported from MakeHuman could not be shared between models due to the naming scheme. This resulted in the limitation of not being able to dynamically switch between the patient's model depending on the scenario. As a temporary fix, the solution was to limit the patient options and automatically apply the only functional patient to the scenario.

4.2 Unity Game Engine

Since the ICT and Bachelor projects were both developed in Unity, it was only natural to choose Unity as the game engine for this project as well, as mentioned in chapter 3.2.3. Unity is a game engine developed by Unity Technologies [9] and is the game engine that drives a lot of popular games like Rust [91], Escape From Tarkov [92] and Pokemon GO [93]. It is based on the programming language C++ but uses C# (pronounced C-sharp) as the programming language for scripting [94]. C# is an object-oriented programming language that creates components that communicate across objects. Unity is also one of the leading game engines for development on the VR platform, including the Oculus platform [95]. Unity provides many Unity Packages through their asset store, which contains assets and components that are already predefined with functionality for developing for VR. The ICT and bachelor project was based on a package called OculusVR(OVR) [96], which was a software development toolkit (SDK) that contained all the functions needed to make Unity communicate with an Oculus HMD. One of the goals of the new project was that it could easily be ported to other platforms like the HTC Vive or other android based HMDs. This is why OpenXR made switching to Unity2020.3 a preferable choice.

4.2.1 OpenXR

OpenXR is a royalty-free Application Programming Interface (API) developed by The Khronos Group [97]. The API aims to simplify the extended reality (XR) development process and reach a wider array of hardware. By installing the OpenXR package, we could download the XR Interaction Toolkit (XRI), which provides the application with predefined action maps that can be used with the new input system in Unity[98]. By using the new input system, actions performed by the controllers or VR headset could be modified and given code to execute when an action is performed. The action maps could also easily be ported to other headsets by simply installing that specific headset's action maps. When the correct XRI maps are connected, we could import a complete XRRig. The XRRig is the main component in VR and acts as the player-object within the scene. The rest of the setup process was done by writing scripts, attaching VR components, and adjusting settings. This also involved attaching 3D models of hands and adding other components essential for VR.

One often uses either teleportation or continuous move in VR games when manoeuvring in an environment. For MedExVR, we wanted to give the user the ability to use both methods and switch on the go. To ensure the system could easily switch between them, a script that used the new input system was developed to disable and enable different objects on the XRRig. This led to a seamless switching between the two modes.

Multiple other scripts were written to give the rig the capabilities set out by the user re-

quirements. These functionalities were teleportation, grabbing, continuous move, hand animations, physical touch functionality in the finger, dialogue panel, and more.

4.2.2 Feedback to user

In a VR game, the player utilises multiple senses to experience the virtual world. We often narrowed it down to visuals, audio and haptics. In MedExVR, we found it essential to maintain these types of feedback. This section focuses on the implantation and justification of the audio and haptic feedback elements. Development of the visuals can be found in chapter 4.1.

Haptics

The haptic feedback in MedExVR utilises the vibration in the controllers to give feedback to the user's hands. In a script called Haptics, we created multiple coroutines that would call the SendHapticImpulse script, which is a part of OpenXR. Coroutines is a type of code that can pause itself without pausing the rest of the application, and this is useful when developing functions that need to use time as a factor. This enabled us to create functions for repeating haptics and single burst vibrations. These haptics were used to check the patient's pulse and get haptic feedback when tapping the monitor and completing specific procedures.

Audio

Our hearing is the second most significant of our senses when it comes to immersion[99], this is why it was important that the audio in MedExVR correct was and realistic. In MedExVR, we needed anatomical correct sounds to make the patient sound as accurate as possible. When the user is in the scenario, they can hear the vents in the ceiling and the clock ticking. The patient breaths and can both answer questions and react when tools are used on the patient. Some equipment is also given sound to make users aware of when they are being used. The AudioSource component in Unity manages the audio in all of these objects. This component provides settings that can be adjusted to almost any circumstance. We decided to give every object in the scene a maximum spatial blend to make the audio binaural in the 3D space. The spatial blend is turned off only when the patient uses the stethoscope.

4.2.3 Patient scenarios

The virtual patient is the core of MedExVR and is a combination of multiple different components. These components are the 3D model, the animation controller and the scenario. The 3D model is, as explained in chapter 4.1.2 created in MakeHuman, and this gave us the possibility to develop multiple patients and scenarios. The scenario is made from a Scenario2 class, a collection of 74 variables that are later defined within the ScenarioDatabase script. These variables contain all the information the program needs to give the patient all the vital info and equipment values. When the scene loads, this data is gathered within the ScenarioLoader script, distributing the data to the different equipment found within the scene.

Afterwards, it adjusts the patient to look the way it should with a PatientTextureController script. The PatientTextureController sets values to the blending tree material created within Unity. The material blends textures to give the patient the correct blueness of lips or paleness of skin. Finally, the ScenarioLoader script sets the values in the different scripts controlling the ABCDE-Monitor. The patient also has the ability to move with the use of the PatientAnimationController script. This script control what state the animation controller should be in. Then when the user presses a button for raising an arm, it sends a boolean request to the script, which changes the boolean. After 1 second, it gets changed back to a false boolean state.



Figure 4.3: Screenshot of the different patients created in MakeHuman.

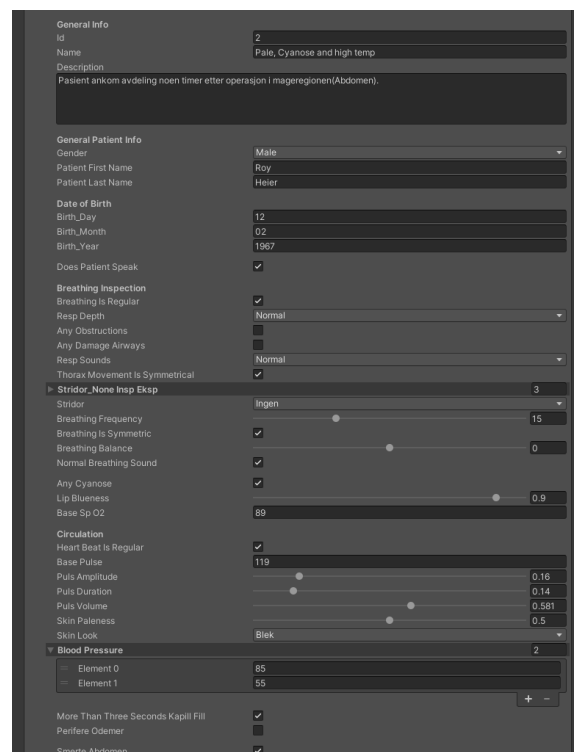


Figure 4.4: Screenshot showing top half of the scenario database in MedExVR.

4.2.4 ABCDE-Monitor & Result Compiler

The ABCDE-Monitor is what the user will interact with the most during the scenario. The monitor is the device the user will enter every data-point that the user finds when conducting the procedure. The monitor uses a canvas with multiple layers of panels and game objects that are animated using LeanTween, an asset from the Unity Asset store[100].

Physical Button

Unity has built-in button functionality that can be used with canvases. The only issue with this is that it only works with raycast-triggers or mouse clicks. We wanted the application to utilise the player's finger when tapping on the monitor as a touch panel. A cylinder collider was attached to the finger on the XRRig, and a custom UI button was created. Since the button was supposed to do three different things; click, toggle and dropdown, we had to create three different scripts. We started with the PhysicUIButton, and then we modified a copy of this to make the PhysicUIToggle and PhysicUIDropdown scripts. The basics of these scripts are that it utilises `onTriggerEnter` to run the code. This means that it will run once the finger touches the buttons box-collider. However, only if it is not already touching, as shown in code block 4.1. When the finger touches the button, it activates the event attached to the component, and this can be anything, just like any other event in Unity.

```
1 private void OnTriggerEnter(Collider other){
2 if (other.tag == "FingerTipLeft" || other.tag == "FingerTipRight" && ...
   OnTap != null)
3 {
4     bool AbleToPress = other.GetComponent<CheckIfAbleToPress>()....
   CheckIfAble();
5     if (AbleToPress){
6         other.GetComponent<CheckIfAbleToPress>().FlipAbleToPress();
7
8         //Give haptic feedback on correct hand.
9         if (other.tag == "FingerTipLeft"){
10            XRRig.GetComponent<Haptics>().SendHapticBurst("Left", 0.2f,...
11            0.2f);
12        }
13        else {XRRig.GetComponent<Haptics>().SendHapticBurst("Right", ...
14            0.2f, 0.2f);}
15        OnTap.Invoke();
16    }
17 }
18 private void OnTriggerExit(Collider other)
19 {
20     if (other.tag == "FingerTipLeft" || other.tag == "FingerTipRight"){
21         other.GetComponent<CheckIfAbleToPress>().FlipAbleToPress();
22     }
23 }
```

Code 4.1: PhysicUIButton Script Example

Input device

The input device is a number pad that the user can utilise to input data to the ABCDE-Monitor. This is a set of physical UI Buttons that, when pressed, sends a string with the specified number to the input field on the monitor. The input device is deactivated until the user taps on an input field. Only then does the input device connect to that specific input field and gets visible. When the user taps the OK button on the device, the string is sent to the last input field the user tapped. However, it must first check whether it is an int or a float value. This is important because later when the Result Compiler processes the data, it has to be the correct data type.



Figure 4.5: Screenshot from Unity showing the ABCDE-Monitor while being used.

Result Compiler

By using the buttons and the input device, we could create the entire ABCDE modules as it is in MedExVR. When an input field like the respiration rate receives data, this data is ready to be gathered by the resultCompiler script. This script does a multitude of things. It gathers all the data on the ABCDE monitor and then compiles it into different variables before it is analysed and cross-referenced with the scenario. When a variable is cross-referenced, it generates a string with the task's name and how many points it is worth. This string is then sent to an instantiated gameObject, where the string is pasted and stylised to red or green. This gameObject is then grouped into sections so that the user can see what they did right and wrong in each category of the procedure.

4.2.5 Tutorial and training of users

The application can be overwhelming without a tutorial to guide the user through it. The tutorial was developed to teach the user everything from the controllers to check the patient's pulse. The tutorial module is composed of nine smaller tutorials spread across nine scenes. The first module shows how the user can move around the scene with teleportation or continuous move. The user is also shown on virtual controllers what buttons to press. A voice recording constantly tells the user what to do and congratulates the user when a task is completed. The tutorial will further expand the user's understanding of how to interact with the digital environment and its established rules. This tutorial is always available to the user from the Main menu scene, thus allowing for repeats and teaching new users how the application works.

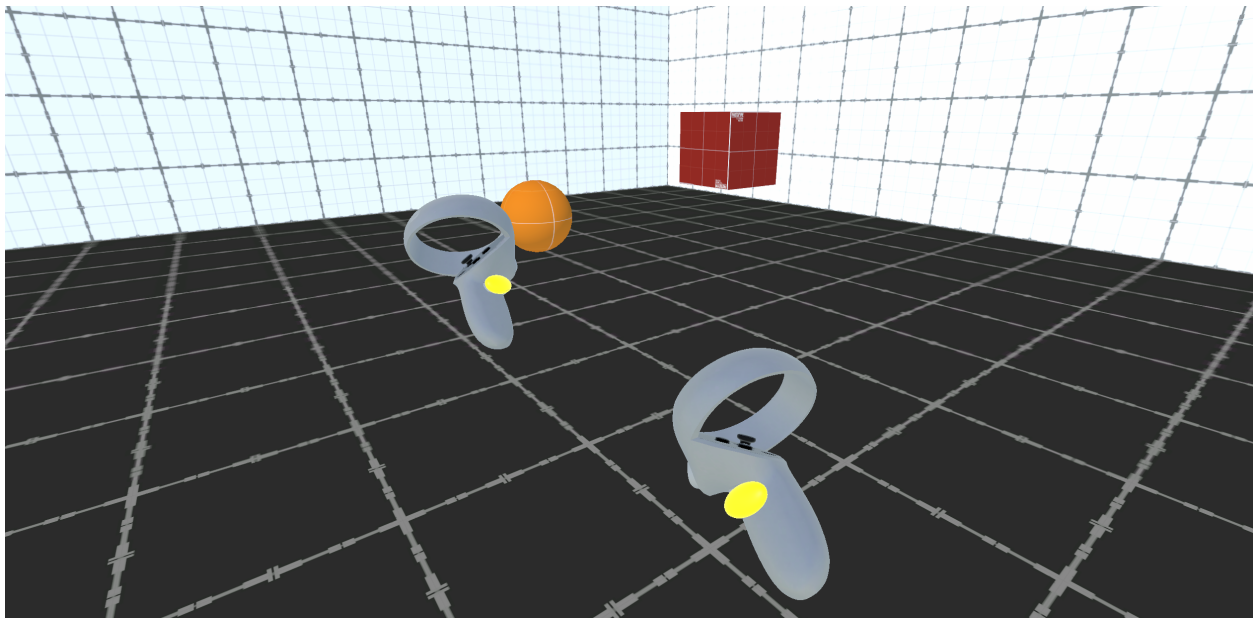


Figure 4.6: Tutorial scene in MedExVR: User is provided audio instructions and visual cues to understand the grabbing mechanics.

4.3 Optimization efforts

Since the application was targeted to run on the Oculus Quest 2, a mobile platform, optimisation was important. While MedExVR could technically run on the Oculus Quest 1, it does not run at the preferred framerate, thus underlaying the importance of optimisation. These optimisations were mainly achieved by minimising draw calls[101], adding occlusion culling[102], disabling post-processing[103], and simplifying or removing unnecessary 3D models. Draw calls are how many times a texture or mesh has to be rendered, thus resulting in the software having to look for that specific object within its memory multiple times. We minimised draw calls by using the same texture and materials for multiple objects. This

also counted for removing objects that were not necessary. Another way that helped reduce draw calls is by using dynamic occlusion culling on all objects within the scene. This makes the objects invisible from the renderer when an object is out of the game-camera's peripheral view.

As mentioned in section 4.1 3D models, we had to downscale and make sure the number of polygons that the software needed to render was not too detailed. Many of the surfaces use a modifier in Blender called Subdivide. This divides each polygon on the surface into double or quadruple the number of polygons, resulting in a smoother surface[104]. Objects were usually given three or four on this scale, but these were changed to one or two when optimising the models. Originally there were multiple smaller objects within the scene to make the environment more lifelike and believable. These objects were also removed to make performance better within the application.

Another way of making 3D models easier to render in Unity is by using the mesh compression tool[105] when importing the models. This can be done on three levels, low, medium and high. We chose to use the high compression on smaller objects while the larger objects received the lower compression because of their visibility.

Chapter 5

Results

This chapter presents all of the data collected through observation, user tests and questionnaires in chronological order. After the initial declaration of demographics, we depict what was observed during the participants' use of the application in a controlled environment. This discussion includes data on the participants' completion time for each task and a comparison. Then, the data from the questionnaire are depicted and described. Finally, the data collected from the semi-structured interview is shown together with the overview illustration of the thematic analysis.

5.1 Demographics and perceived needs for simulation-training

In the pre-test phase of the application, a short survey was given with the purpose of collecting opinions from undergraduate students in either their fourth or sixth semester. The reasoning for this survey was to discover if there was a real need for a supplement to simulation training. This was to investigate how the students perceive the quality and quantity of the current simulation training. As depicted in Figure 5.1, among the 27 respondents, who represent undergraduate students from two separate campuses at one university, 44% did not feel confident in their skills when entering the workforce during their mandatory internship. Moreover, a higher part of the respondent population felt a general need for more training, as 70% of the respondent population favoured more simulation training in their studies.

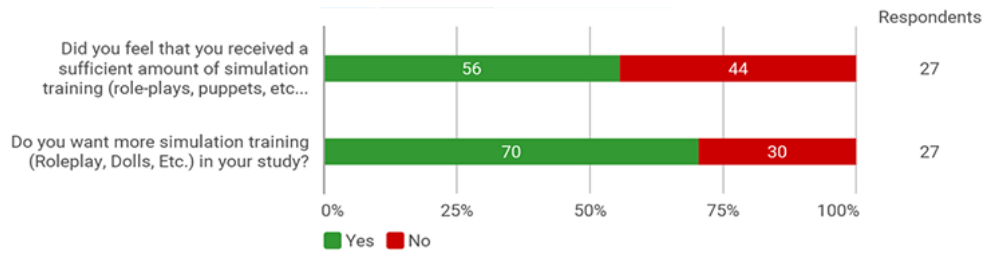


Figure 5.1: Results of survey among fourth- and sixth-semester students regarding the current state of simulation training in their studies.

When the proper testing began, it was necessary to acquire some demographic data on the volunteering test participants. This was accomplished as a part of the post-test questionnaire shown in Chapter 5.3. This set of questions showed a gender distribution of 57% male and 43% female. However, this does not represent the national distribution among nurses in the Norwegian workforce as of 2021 [106], which is 10% male and 90% female employed as nurses. An additional question covering the age of the participants was asked. According to the responses, a significant proportion (43%) of the participants were 20–24 years old, as depicted in Figure 5.2. The second largest group (29%) was participants between 25 and 32 years old. This age distribution correlates well with the age distribution on a national level among professional nurses, with these groups combining to represent the majority of the workforce [107].

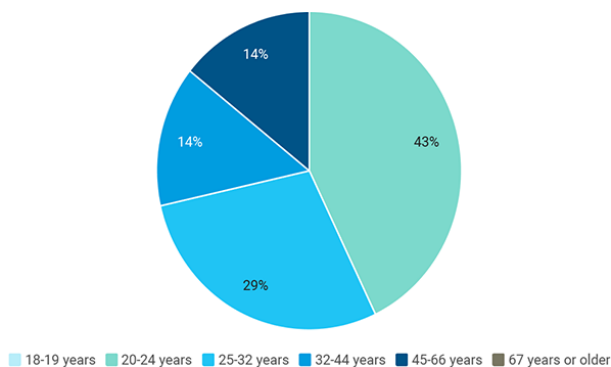


Figure 5.2: Age distribution of test participants.

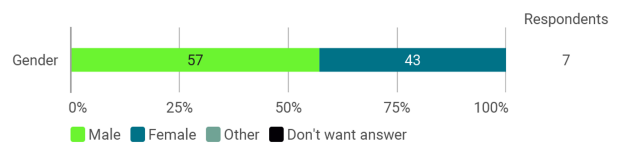


Figure 5.3: Gender distribution of test participants.

5.2 Result from participant performance

This section describes and explains the data on participants' performance during their user test. First, an overall data set is presented with results from the test scenario as a whole. This is further divided into smaller parts to depict performance results in the form of time spent on each section of the scenario. After this is a performance graph of the thermometer tool in the test scenario. All of the results in this section contain data from the iterative

phase described in Chapter 3.2.4 and the final version of the application. Lastly, a set of user scores on three tools is provided along with an average score and "mode score" of these tools. This data set does not provide a comparison with the iterative version of the application. All participants displayed in the figures throughout this chapter contains the data from the iterative version and the final version combined. These participant numbers are not the true participant identifiers. These participant numbers were given for the figures in the chronological order of completion, meaning that the figures shown contains data from 14 unique participants.

5.2.1 Scenario wide performance

Figure 5.4 depicts the overall time that each participant used on the scenario, it also shows the average time of completing the scenario. On average, the iterative version took 12.2 minutes to complete, and the final version took 14.8 minutes. Furthermore, the fastest and slowest time to complete the scenario in the iterative version was 3 minutes and 16.5 minutes, respectively. The fastest and slowest time of the final version had a smaller difference, with the times being 10.9 minutes and 20 minutes, respectively.

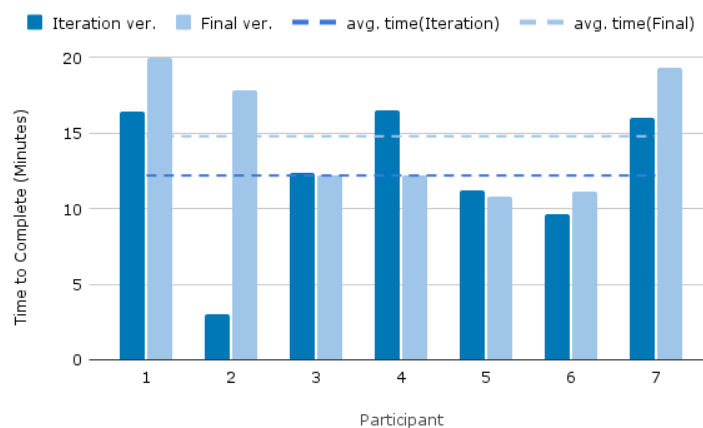


Figure 5.4: Time in minutes that each participant used to complete the scenario during the user test in the iterative and final versions.

5.2.2 Category performance

These figures show each participant's time to complete the individual modules within the application. These are shown for both the iterative and final versions, depicting that the average time is similar while the application gains new features. The final figure, Figure 5.10, shows the average time in minutes used to complete each category. Table 5.1 displays a selection of values that the figures contain.

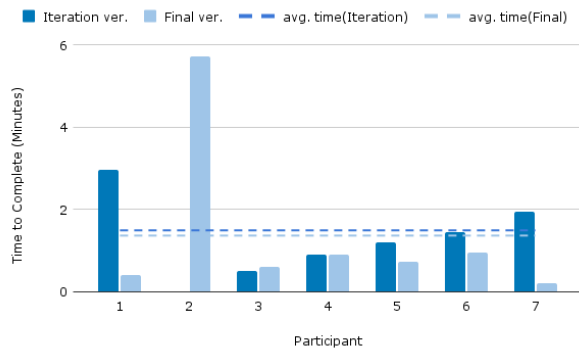


Figure 5.5: Time in minutes that each participant used to complete the airways procedure during the user test in the iterative and final versions.

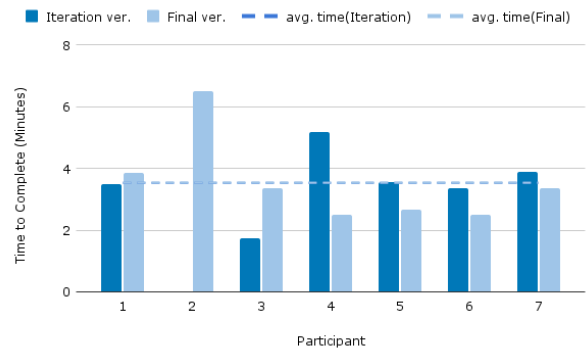


Figure 5.6: Time in minutes that each participant used to complete the breathing procedure during the user test in the iterative and final versions. *Iteration* and *Final* version.

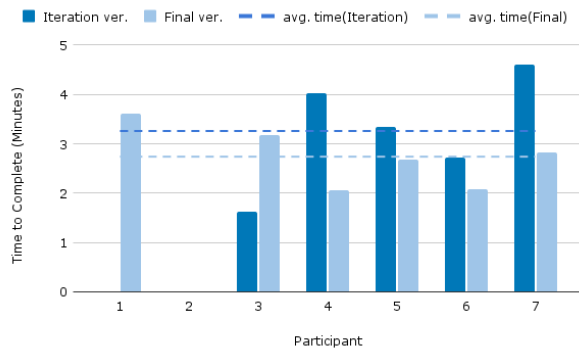


Figure 5.7: Time in minutes that each participant used to complete the circulation procedure during the user test in the iterative and final versions.

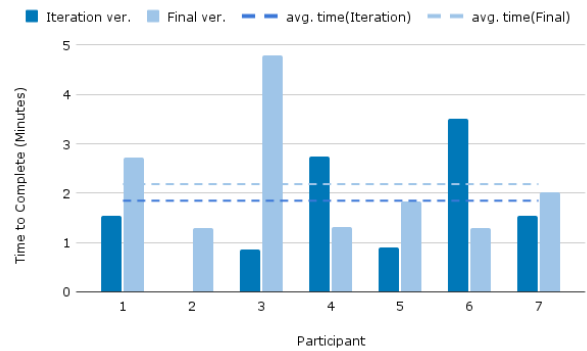


Figure 5.8: Time in minutes that each participant used to complete the disability procedure during the user test in the iterative and final versions.

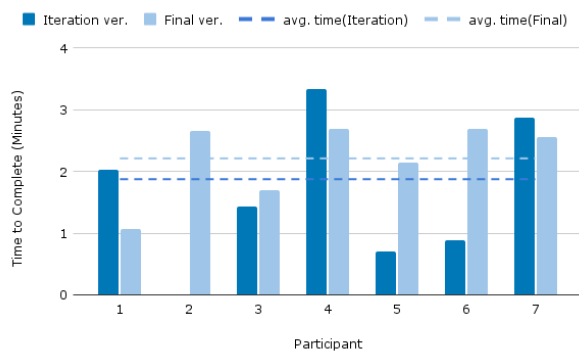


Figure 5.9: Time in minutes that each participant used to complete the exposure procedure during the user test in the iterative and final versions.

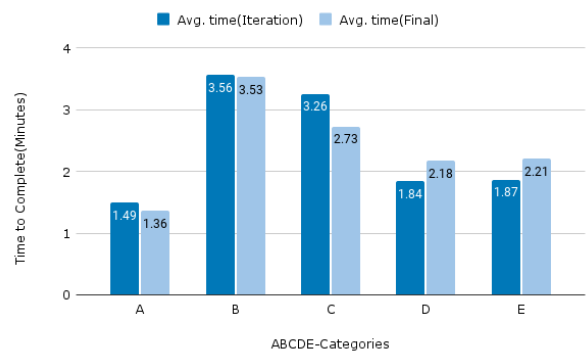


Figure 5.10: Average time in minutes that each participant used to complete the different procedure during the user test in the iterative and final versions.

	Fastest Iteration	Slowest Iteration	Avg. Iteration	Fastest Final	Slowest Final	Avg. Final
Airways (Figure 5.5)	0.5	2.96	1.49	0.4	5.73	1.36
Breathing (Figure 5.6)	1.73	3.88	3.56	2.5	6.51	3.53
Circulation (Figure 5.7)	1.61	4.6	3.26	2.06	3.61	2.73
Disability (Figure 5.8)	0.9	3.5	1.84	1.3	2.71	2.18
Exposure (Figure 5.9)	0.7	2.86	1.875	1.06	2.68	2.21

Table 5.1: Table of a selection of true values represented in Figures 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, and 5.10.

5.2.3 Tool performance and score

These figures show the performance of the participants when using a tool within the application. Figure 5.11 shows the time that each participant used to pick up the thermometer, place the cap on the tool, measure the temperature of the patient and input the correct temperature on the ABCDE monitor. The fastest and slowest times were 0.43 minutes and 2.15 minutes for the iterative version, respectively, with an average of 1.34 minutes. The final version's fastest and slowest times were 0.35 minutes and 1.31 minutes, respectively, with an average time of 0.86 minutes.

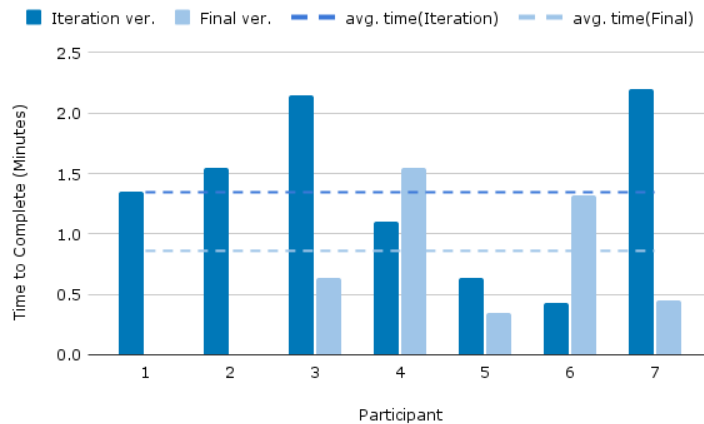


Figure 5.11: Timed results of completing temperature measurements on digital patient.

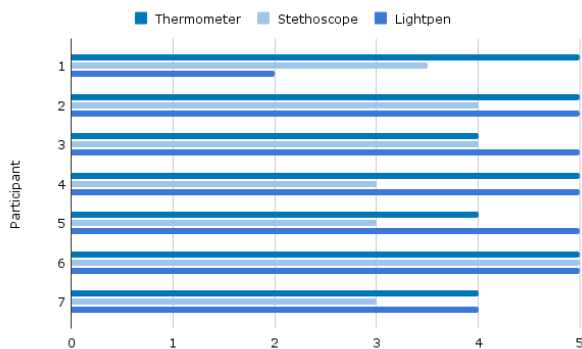


Figure 5.12: User score (1-5 points) on different tools found in test scenario.

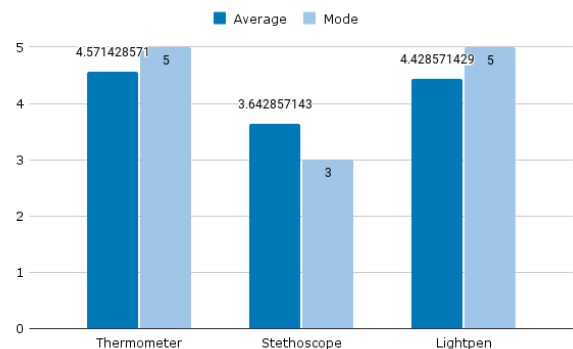


Figure 5.13: Average and Mode on scores represented in figure 5.12.

An additional score was also recorded through the semi-structured interview conducted after the test scenario, with a higher score indicating a higher ease of use. The three tools that could be given a score was the thermometer, stethoscope and lightpen¹. These were chosen due to having different interaction methods. This question did not consider whether or not the tool was available during the iterative user test. As presented in Figure 5.12, the tools received no less than three points, except with Participant 1, who gave the thermometer a score of two for its perceived usability. The results of the average and "mode score" for each tool can be seen in Figure 5.13.

5.3 Results from questionnaire

This section shows the results from the questionnaire answered by the participants after they had experienced the application and before the interview, as explained in Chapter 3.1.1. The questionnaire took the form of a series of 38 seven-point Likert questions based on the GAMEFULQUEST[74] and UES-SF[75].

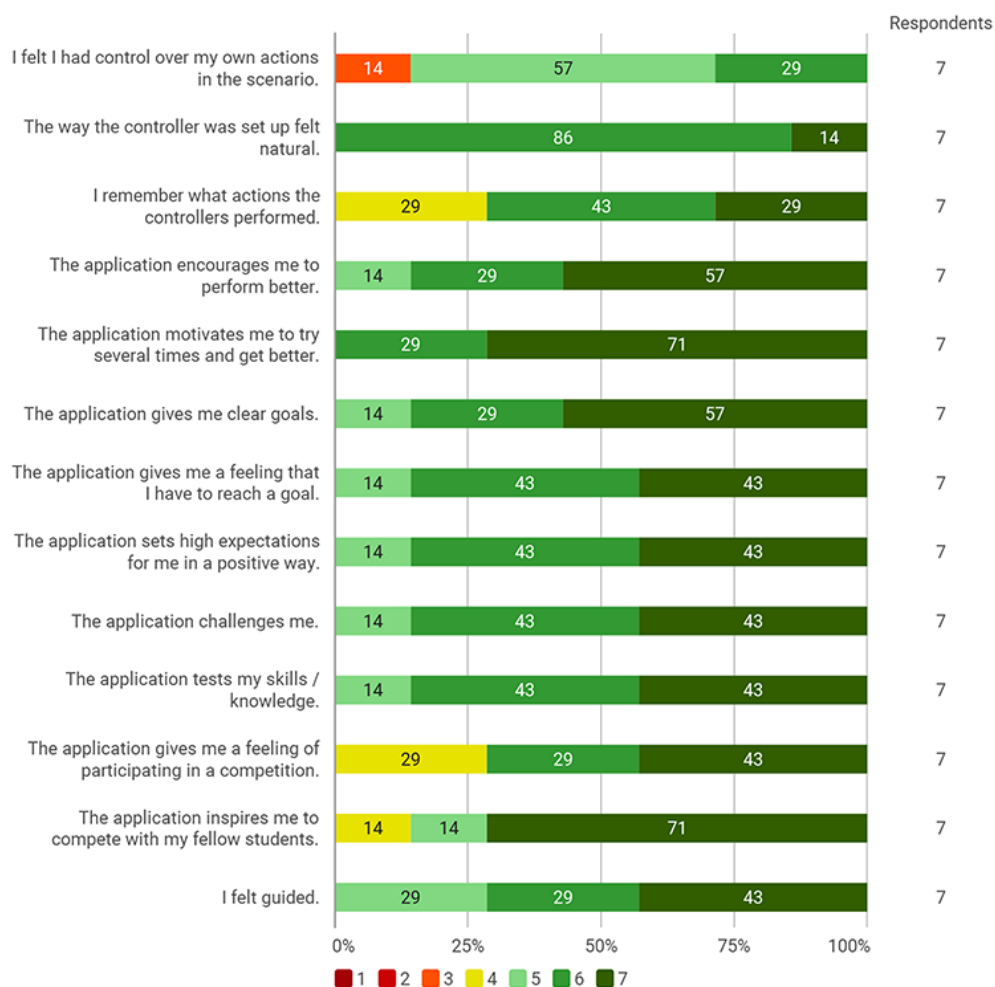


Figure 5.14: Questionnaire based on GAMEFULQUEST[74] and UES-SF[75] Part 1.

¹Lightpen is use a short-form of flashlight pen, which essentially is a flashlight shaped like a pen

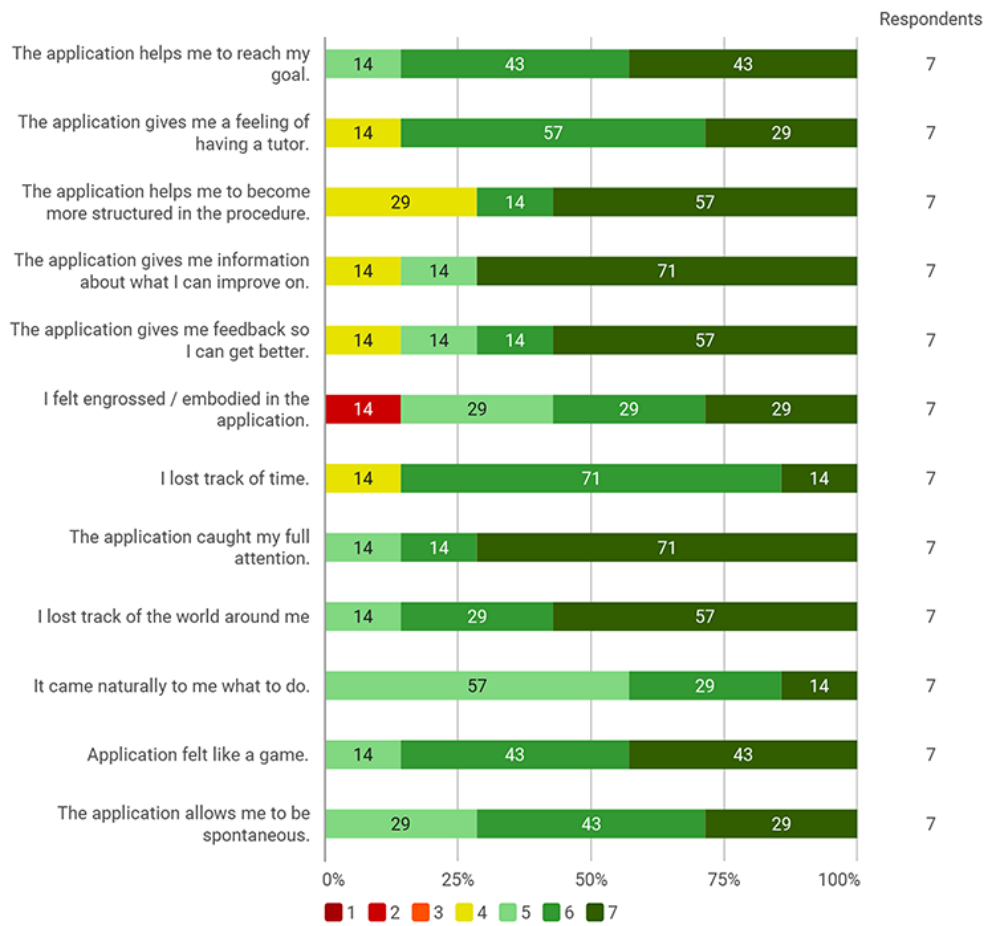


Figure 5.15: Questionnaire based on GAMEFULQUEST[74] and UES-SF[75] Part 2.

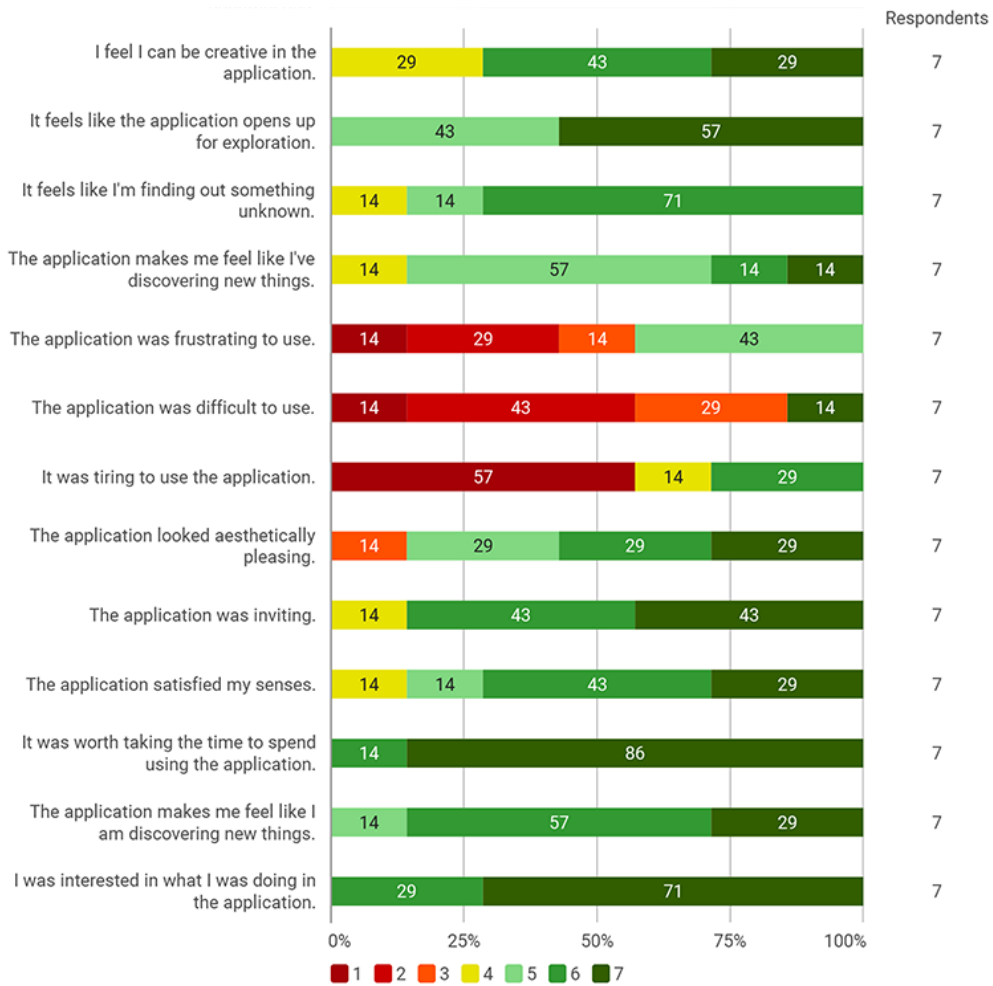


Figure 5.16: Questionnaire based on GAMEFULQUEST[74] and UES-SF[75] Part 3.

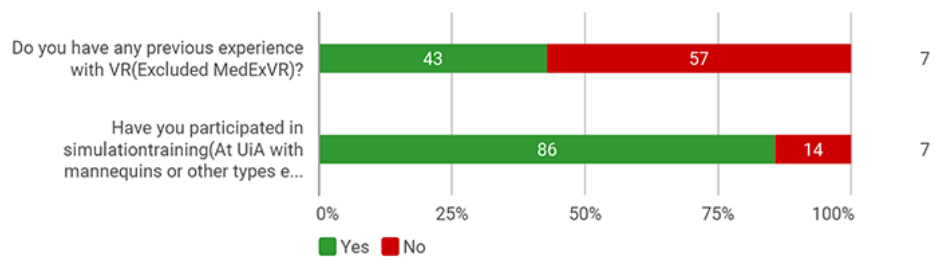


Figure 5.17: Questionnaire answers showing if participants had any previous VR experiences.

5.4 Results from user tests

After the questionnaire was completed, each participant answered interview questions about their experience with the application. These questions can be found in the interview guide located in Appendix O, along with the transcriptions in Appendix P. This set of questions aimed at answering the research questions presented in the introduction. After the interview, the recordings were transcribed as presented in Chapter 3.1.2. All of the themes that appeared during the semi-structured interview were later grouped into these sets of compressed themes and sub-themes, as seen in Figure 5.18. This was regardless of whether or not the theme was relevant to the question presented to the participant. As seen in the figure mentioned above, some themes appeared that were not expected by the research team and will be further discussed with a complete breakdown of the thematic analysis in Chapter 6.

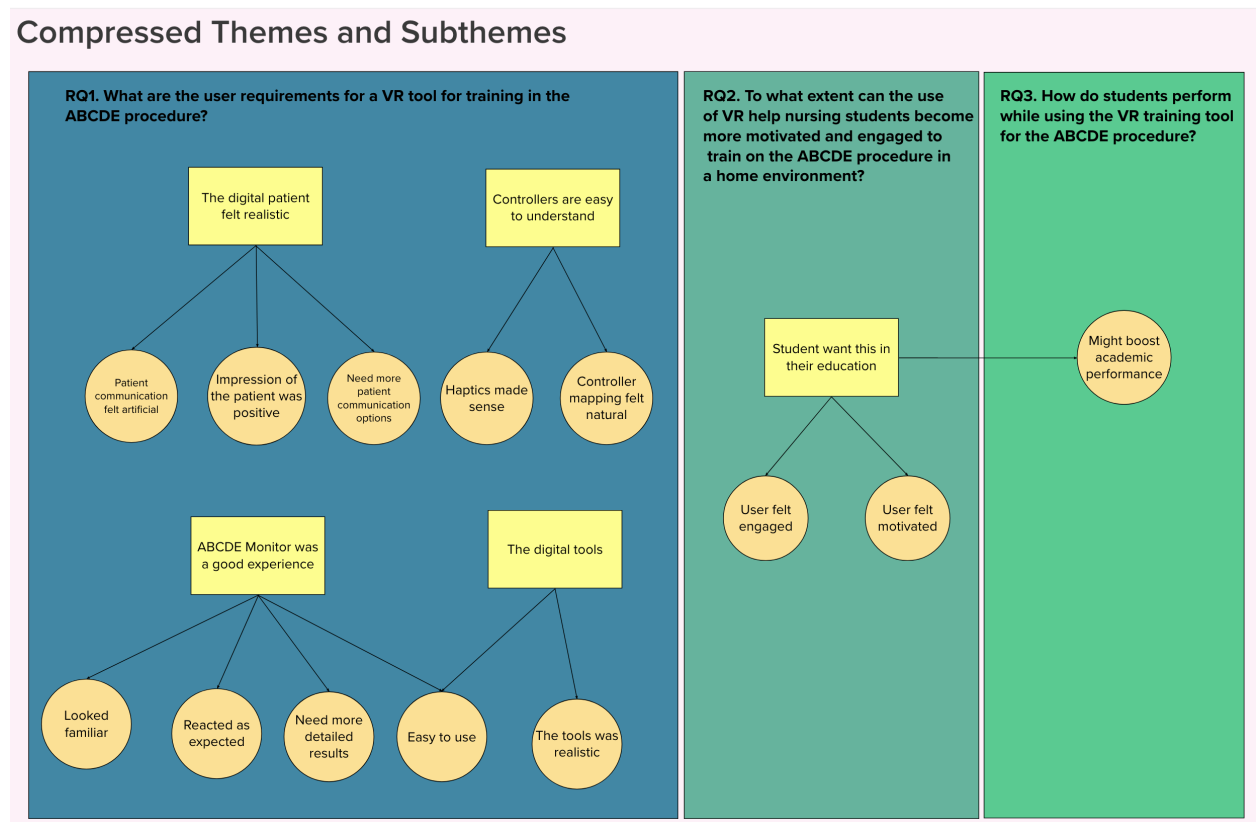


Figure 5.18: Thematic analysis of the user tests

Chapter 6

Findings & discussion

This chapter covers the findings discovered based on the results depicted in Chapter 5. First, all of the themes and sub-themes are presented with relevant data, such as the results from the questionnaire and observations. These findings are then used to discuss a potential answer to the research questions mentioned in Chapter 1.

6.1 Findings based on the thematic analysis

The most significant findings were derived from the thematic analysis. The process found problems and answers at every level of the application and gave some ideas of how we could answer the research questions. Here, we want to explain some of these findings and use the results from the questionnaire and observations to further prove these statements.

6.1.1 Theme 1: Controllers are easy to understand

This theme goes through the qualitative feedback received during the semi-structured interview. This theme is further divided into two sub-themes, which cover two elements of the physical controller: the haptic feedback and the user's perception of the controller mapping. With its mapping and feedback, the controllers made sense to new users and felt familiar to users with experience operating video game consoles.

Sub-theme 1.1: Haptics made sense.

Due to the limitation regarding physical touch within a digital environment, the haptic feedback was important. This is because it can convey the sense of touch to the user. The users were provided with haptic feedback in their controllers to indicate if something was happening. This was done to allow the participants to conduct specific actions for which

haptic feedback is a more natural method of providing information to the user. Participant 12K said during the interview that using the haptics to feel a pulse during the test scenario was an excellent feature of measuring the pulse of the patient: “Puls måling her(håndledd). Du kjenner at pulsen kommer inn. Så det hjelper masse. Ehhhm, det samme gjelder på palperingen. Det hjelper”¹. Though a majority of the participants had a positive impression of the haptic feedback and understood what the haptics was supposed to tell the users, some did not understand what it meant. For instance, Participant 2G did not understand what the haptics signified, regardless of the context: “Det var greit, med det var det å vite hva vibreringen betyr”².

Sub-theme 1.2: Controller mapping felt natural.

The other sub-theme involves the mapping of the controllers. The users were asked to state if the controllers felt familiar to controllers that they might have used previously. There was mixed feedback, with some answers being considered negative opinions. However, the subtext of the excerpts indicates that the negative answers are temporary statements, and further exposure to the application may be beneficial. This is further supported in Figure 6.1, which primarily demonstrates positive and neutral feelings towards the statements regarding the controllers in the electronic questionnaire. Participant 22K supported the statement further in his answer regarding the controllers in the interview by saying, “Jeg tror det har noe med at det var jeg ikke er vandt til å bruke VR og jeg brukte litt tid på å bli kjent med knappene”³.

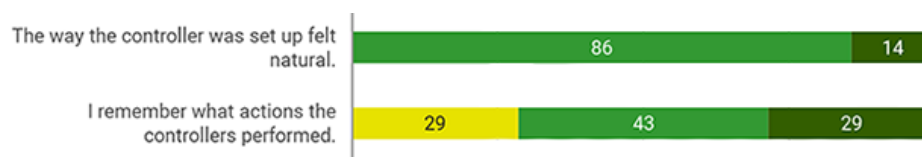


Figure 6.1: Excerpt from Figure 5.15 with 7-score Likert on the user experience of the controllers during the final version testing.

6.1.2 Theme 2: The digital tools

The theme of the digital tools⁴ was that the equipment in the application had a realistic look and feel. The participants thought they were familiar and they knew how to use them.

¹English translation: “Heart rate measurement here (wrist). You feel the pulse coming in. So it helps a lot. Ehhhm, the same goes for the palpation. It helps” - 12K

²English translation: “It was okay, but it was to know what the vibration means” - 2G

³English translation: “I think it has something to do with the fact that I was not used to using VR and I spent some time getting to know the buttons” - 22K

⁴Digital tool are the virtual representations of the real tools that are used on the patient within the application.

Other participants stated that the procedure of using the tools might differ from reality in terms of actual use.

Sub-theme 2.1: Easy to use

"Easy to use" can be a highly subjective perception depending on experience, but all participants said that the tools were easy to use when they first understood how they worked. Participant 2G said that when she first understood that she had to press the trigger button on the controller, it was easy to use: "Når man vet at man skal trykke på knappen bak, så var det veldig lett å bruke den."⁵ This statement is also reflected in the results shown in Chapter 5.2.3. The participant's average time was fast, at only 0.86 minutes for the thermometer. This points to participants not struggling when using tools. Figure 6.2 also shows that most of the participants did not find the application hard to use or frustrating. Moreover, many of the tools scored reasonably high when asked to grade them from one to five, as seen in Figure 5.12.

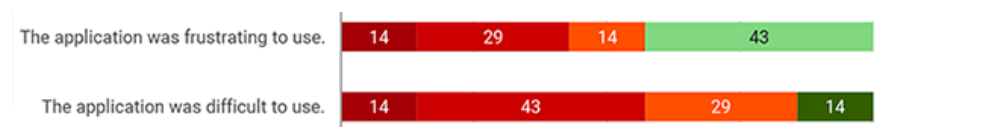


Figure 6.2: Excerpt from Figure 5.16 with Likert 7-score on how the user felt in regards to frustration and ease of use.

Sub-theme 2.2: The tools were realistic

Creating realistic-looking tools that worked as they do in real life was an essential goal in the development of this project. All participants noted that the tools looked as they did in real life and were familiar to them. Although the participants felt that they looked familiar, the use of the tool in relation to reality was a bit conflicted. For instance, Participant 21G stated that taking the temperature in VR was similar to real life: "Jeg vil si at det er ganske greit å måle det i VR sammenlignet med det som vi har gjort tidligere og i virkeligheten."⁶ However, Participant 22G stated that it could work as procedural training but not for practising using that specific tool: "Akkurat det å flytte det fra bordet og bort til pasienten er jo ikke noe man trenger å øve på, men det er jo det å faktisk treffe trommehinnen som er litt vanskelig da."⁷ This recurring theme indicated that some work is necessary to improve the use of the tools, but not for the look and feel of the 3D models.

⁵English translation: "When you knew that you had to press the button on the back, then it was very easy to use it." - 2G

⁶English translation: "I would say that it was quite good to measure it in VR compared to what we have done before and in reality." - 21G

⁷English translation: "Exactly moving it from the table to the patient is not something you need to practice, but it is to actually hit the eardrum that is a little difficult." - 22G

6.1.3 Theme 3: The digital patient felt realistic

The theme of the patient was also a conflicted and divided subject. The main theme was that the digital patient had some problems with communication, but the look and feel of the patient were realistic to a certain extent.

Sub-theme 3.1: Patient communication felt artificial

Some participants, such as Participant 22K, found the digital patient more realistic because of the communication: “Det følte da ut som at det var mer kommunikasjon da, istendenfor at det var bare en dokke eller som det er i simulasjonen.”⁸ However, others, such as Participant 22G, found the communication artificial: “Ja, du får jo ikke kommunisert med en datamaskin på en måte. Det vil jo ikke bli, ja, jeg syns ikke egentlig at man får noen særlig øvelse gjennom å kommunikasjonen med den...”⁹ This led us to believe that getting responses and feedback when asking questions to the patient was a positive thing. However, the implementation of the dialogue panel might have been too artificial and not verbose enough for users to buy into the realism. This is primarily because of missing features in the questions and answers that the participants would like to ask. This is further explained in Sub-theme 3.3.

Sub-theme 3.2: Impression of the patient was positive

When it comes to the participants’ impression of the digital patient, they all noted that it was positive. For example, Participant 22G stated that “Det var ganske realistisk”¹⁰ When they were asked to compare the digital patient with the one in the simulation lab at the university, they stated that it was much more lifelike. For instance, Participant 22G said that “Den dokka er veldig rar syns jeg. Det følte mer naturlig med den her kanskje.”¹¹ Participant 21G stated that because of the uncanny feeling they got from the doll at the university, the digital patient was much more approachable: “Nei! Ikke i det hele tatt og ikke heller i forhold til når den begynner å snakke.”¹²

Sub-theme 3.3: Need more patient communication options

According to the participants, the biggest problem with the patient was that there were not enough questions and answers. For example, according to Participant 20G, “Det var

⁸English translation: “It then felt like there was more communication then, instead of just being a doll or as it is in the simulation.” - 22K

⁹English translation: “Yes, you can not communicate with a computer in any way. It will not be, yes, I do not really think that you get any special exercise through communication with it...” - 22G

¹⁰English translation: “It was quite realistic.” - 22G

¹¹English translation: “That doll is very weird I think. It felt more natural with this one maybe” - 22G

¹²English translation: “No! Not at all and not even when it starts talking.” - 21G

veldig direkte på den kunne gjøre, men det var ikke noe form for oppfølgings spørsmål eller noe som det der. Det er noe som jeg ville normalt sett vill ha gjort.”¹³ Furthermore, some answers could sometimes sound different, making participants unsure about the result, which is made clear by Participant 21G’s statement that “når jeg trykket ned på magen at jeg fikk forskjellige tilbakemeldinger.”¹⁴ This points to a need for a more detailed set of questions and even more answers that are specific to the scenario. The creation of follow-up questions to what had been asked earlier would also increase the realism of the patient and give the user an even more realistic experience.

6.1.4 Theme 4: ABCDE monitor was a good experience

The recurring theme for the ABCDE Monitor was mostly a good user experience because it looked familiar, worked as expected and was easy to use. A drawback was that it should provide better feedback to the user.

Sub-theme 4.1: Looked familiar

This sub-theme is an essential part of the ABCDE monitors’ goals. Since this virtual device was created to be used as a practising device when completing the procedures, it was important to keep the different categories the same as those that the students are used to. Participant 12K stated that it was just as she was used to: “Den er sånn som jeg er vant til, rett og slett A (airways), B (breathing), C (circulation), D (disability), E (exposure), den er jo som sånn den skal være.”¹⁵ Another participant, 21G, stated that it looked a bit different from the one that her cohort used at the hospital in PI but could easily be used alongside it: “Så jeg syntes det var veldig overførbart. Men som det er på simuleringen og når skal føre målingen inn der, så har vi et ganske oversiktlig skjema som er delt opp som det var her.”¹⁶ Others who were more into the short form, NEWSII stated that ABCDE monitor was a bit different, since this was a more excessive form to note down. For example, Participant 22G stated that: “Vi har bare brukt noe som heter NEWSII og det er jo ganske annerledes. Det er ikke så utfyllende. Det er jo bare, ja, seks spørsmål eller noe sånn som du svarer på, så dette var annerledes.”¹⁷ These statements indicate that it could be beneficial to have both the ABCDE form and a NEWSII version.

¹³English translation: “It was very direct on what it could do, but there was no kind of follow-up question or anything like that. This is something I would normally have done.” - 20G

¹⁴English translation: “When I pressed down on the stomach then I got different feedback.” - 21G

¹⁵English translation: “It is just as I am used to with, A (airways), B (breathing), C (circulation), D (disability), E (exposure), it is as it should be.” - 12K

¹⁶English translation: “So I thought it was very transferable. But as it is on the simulation and when to enter the measurement there, we have a fairly clear form that is divided as it was here.” - 21G

¹⁷English translation: “ We have only used something called NEWSII and it is quite different. It is not so complementary. There are only, yes, six questions or something like that that you answer, so this was different.” - 22G

Sub-theme 4.2: Reacted as expected

This sub-theme comes from multiple participants noting that they understood the monitor and that it reacted as they expected. The buttons made sense, and when they pressed on an input field, they understood what they had to do next. Indeed, Participant 21G said, “Det var nokså selvforklarende. Jeg skjønnte hva som var hva.”¹⁸ Participants also stated that the monitor felt natural, as was the case with Participant 12K, who said that “De føltes veldig naturlig. Jeg merkte det plutselig når jeg tok scenarioet at det ikke var noe problem.”¹⁹ This is also reflected in the questionnaire answers, as seen in Figure 6.3. This indicates that the monitor worked as expected and that there is no need to change its layout or functionality.

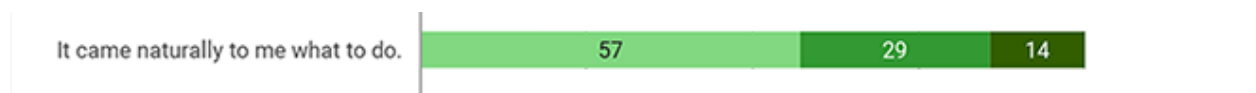


Figure 6.3: Excerpt from Figure 5.15 with a Likert 7 score shows that most users felt that what they had to do came naturally to them.

Sub-theme 4.3: Need more detailed results

The most highlighted theme to come out of the ABCDE monitor was the need for more detailed results. Participants all liked to get feedback, but it was not sufficient enough. For instance, Participant 21G declared, “jeg skjønnte hva jeg hadde gjort feil, men kanskje det hadde vært greit å vise hva jeg hadde skrevet sammen med det riktige svaret. Fordi jeg skjønnte ikke helt hva som var feil.”²⁰ An overwhelming majority of the participants said that they would like a more detailed result screen showing more about what they did right and wrong. Some also stated that they would like to get specialised feedback on why it was wrong and a note on what to improve and how to do it. Participant 12K expressed this idea by saying, “Jeg savnet litt mer informasjon som den popup boksen. Her skulle du kanskje gjort ditt og her skulle du gjort datt.”²¹

Sub-theme 4.4: Easy to use

The ABCDE monitor was also presented as easy to use by the participants like 21G, who said that “Det syntes jeg var veldig greit.”²² Participant 22G stated that they thought that interaction with the monitor would be no problem after some practice: “Så jeg tror nok etter

¹⁸English translation: “It was pretty self explanatory. I understood what everything was” - 21G

¹⁹English translation: “They felt very natural. I suddenly noticed when I took the scenario that there was no problem.” - 12K

²⁰English translation: “I understood what I had done wrong, but maybe it would have been nice to show what I had written together with the correct answer. Because I did not quite understand what was wrong.” - 21G

²¹English translation: “I missed a little more information like the popup box. Here you might have done yours and here you should have done that.” - 12K

²²English translation: “I thought that was fine.” - 21G

en time med øving hadde det nok ikke vært noen problemer.”²³ Furthermore, Participant 2G appraised the question mark icons: “Veldig greit med de spørsmålstegnene bak, som fortalte hva jeg egentlig skulle gjøre der og hva man skulle se etter.”²⁴ These gave the user the ability to see an image and text of what they needed to do to complete that task. This indicates that the monitor is easy to use and does not hinder the user from completing the tasks. Moreover, it shows that the monitor is an excellent asset for the user when practising the ABCDE procedure.

6.1.5 Theme 5: Students want this application in their education

It is difficult to determine the certainty of this theme, given its subjective nature. However, we believe that this theme can indicate the motivation and engagement of the user and the potential of the application for future use by undergraduate students.

Sub-theme 5.1: User felt engaged

Engagement is difficult to isolate from motivation. Therefore, the thematic analysis helped us isolate this subjective feeling in the qualitative interview. This theme involves the participants’ desire to try again, coupled with the perceived immersion and flow(Chapter 2.7), to generate an indication of engagement.

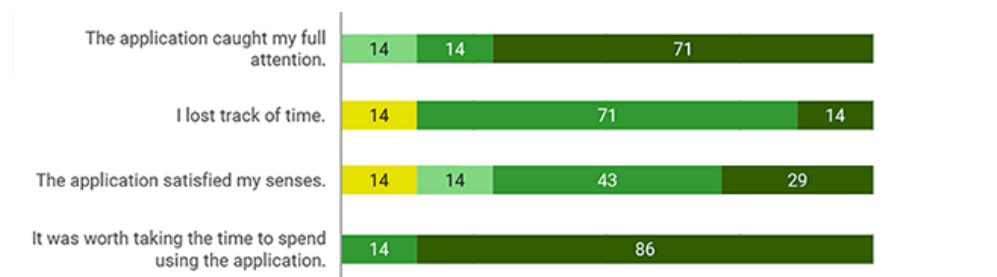


Figure 6.4: Excerpt from Figure 5.15 and 5.16 with Likert 7 score on how the user felt in regards to Immersion

All participants who took part in the user testing were utterly absorbed in the experience, with a majority agreeing or strongly agreeing with the questionnaire regarding immersion. The administrators observed that users were surprised whenever they got too close to the virtual barrier during testing. At the same time, the participants expressed difficulty moving towards the administrators’ voice when intervention was needed. Additionally, whenever asked to use the "think out loud" technique, the participant completely forgot this task after a

²³English translation: “So I think after an hour of practice, there probably would have been no problems.” - 22G

²⁴English translation: “Very nice with the question marks behind, which told what I should actually do there and what to look for.” - 2G

short duration. These reactions among the participants was similar to what Csikszentmihalyi describes in his nine dimensions of flow in Chapter 2.7.

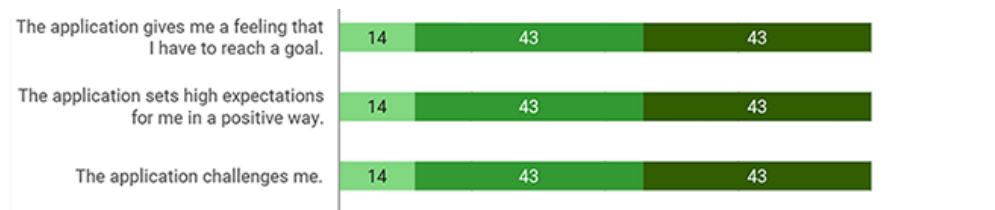


Figure 6.5: Excerpt from Figure 5.14 with Likert 7 score relevant to Flow (chapter 2.7)

This leads to the flow state of the user mentioned in Chapter 2.7. As depicted in the Figures 6.4 and 6.5, participants experienced a state of flow to a certain extent. This can be indicated by the appropriate amount of challenge with a feeling of reaching a set goal and high immersion levels. This will be further discussed in Chapter 6.2. To find more certainty of elevated levels of engagement, one could look after the by-products of enjoyment that may appear with a flow state. It is not a certainty that flow states provide enjoyment, and enjoyment can exist without a flow state. The existence of enjoyment in the user can be interpreted as a part of flow, given the unanimous positive statements of fun compared to the answers found in the questionnaire.

Sub-theme 5.2: User felt motivated

Motivation in this theme was identified by the sense of competition that the users experienced, given the unintentional competition created by the user scores (Chapter 2.6). This can be seen in Figure 6.6. It appears that the use of scores created an extrinsic motivator to get a better score, though it is unclear whether the participants experienced a level of intrinsic motivation. However, Participant 22G displayed a desire to try again and do it better by saying, “Jeg fikk lyst til å prøve igjen for å få det bedre til”²⁵. This may indicate an internal motivating effect on the users, given apparent the self driven desire for self-improvement which is reflected in the autonomous motivation theory in Chapter 2.5.

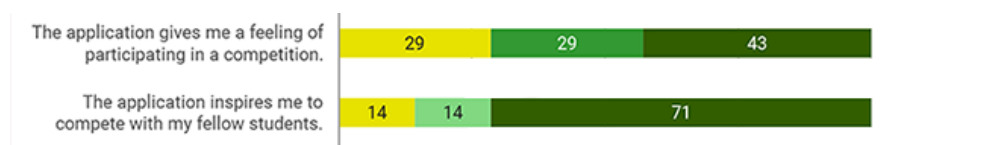


Figure 6.6: Excerpt from Figure 5.14 with Likert 7 score relevant to competition

²⁵English translation: “I wanted to try again to get better” - 22G

Sub-theme 5.3: Might boost academic performance

This last theme was discovered exclusively in the semi-structured interviews. In the questions, we asked the participants to estimate the benefits of using MexExVR or similar software during their education. All participants were unanimously positive about adding an additional tool to supplement the lack of medium- and high-fidelity training in their education. All participants had their reasons. For example, Participants 22K and 20K were positive about being able to train alone or better enable social collaboration.

“Man kan være selvstendig og arbeide med dette alene.”²⁶ - 22K

“Og det kan hjelpe så kan jeg si det også kan hjelpe å bli kjent med andre studenter, hvis man spiller sammen. Dette er også i stedet for å spille med fotball eller kriger, så er dette bedre å sosialere seg også.”²⁷ - 20K

Further arguments from the participants pointing towards the application being beneficial to academic performance were the ability to perfect the ABCDE procedure and the possibility of training with multiple sets of scenarios. Lastly, one participant pointed out the possibility of the application boosting their academic performance on the one condition of availability. Participant 22G expressed that the application can aid their studies whenever access to simulation areas is limited by saying, “Ja. Det kommer kanskje litt an på hvor lett det er å få tilgang til det og, altså, hvor man må være for å få bruke det og hvor lett det er å sette det i gang på egenhånd og sånn.”²⁸. The ease of accessing a VR headset with MedExVR installed may substantially aid student performance without putting additional strain on equipment and areas that are already scarce.

6.2 Discussion

Now that all of the data has been analysed and presented, we examine the research questions presented in Chapter 1. While planning the project, we found that we had three questions that we wanted to answer regarding the already planned application, MedExVR. We wanted to know about the development, user requirements and what was needed to create such an application. We also wanted to know if an application of this complexity could help BCsN students become more motivated and engaged in their studies regarding the ABCDE procedure. Finally, we wanted to determine how students perform while using VR as a

²⁶English translation: “One can be independent and work with this alone.” - 22K

²⁷English translation: “And it can help so I can say it can also help to get to know other students, if you play together. This is also instead of playing with football or wargames, so this is better to socialize as well.” - 20K

²⁸English translation: “Yes. It may depend a bit on how easy it is to access it and, that is, where you have to be to use it and how easy it is to start it on your own and such.” - 22G

training tool when training with the ABCDE procedure. These are relevant questions when the future of VR looks as promising as it does, and we already see these types of tools being used in education for practical training.

6.2.1 Addressing the research questions

RQ1: What are the user requirements for a VR tool for training in the ABCDE procedure?

We needed to attain multiple user requirements to develop a VR tool like MedExVR intended to work as a training tool for the ABCDE procedure. From the analysis, we found that there is not just one specific list of user requirements but an array of items needed for the tool to work as intended. First, we needed to know the key elements that should be present in the tool. We chose to divide these into functional and non-functional requirements with the use of Volere, as mentioned in Chapter 3.2.2[81]. Our testing shows that we satisfied most of these requirements, but some were still unanswered or needed improvement. Among the 23 requirements created in the HCD process, the key requirements can be narrowed down to three elements: the VR functionality in the form of locomotion, interaction and presence; the digital patient with all of its functionality in the form of symptoms, animations and aesthetics; and the ABCDE monitor that can show tasks, analyse answers and give feedback on the results. These elements also satisfied the participants when it came to usability. In chapter 6.1, we could see that some participants were pleased with the current version, while others said that they would like more details, more things to do and more interactions within the application. This shows that the functionality and user requirements are still in active development and that improvements are still needed. While the final application can be used for procedural training on the ABCDE, it still has some usability issues that need to be addressed before it can be used in an academic context.

RQ2: To what extent can the use of VR help nursing students become more motivated and engaged to train on the ABCDE procedure in a home environment?

As explained in Chapter 6.1.5 about Theme 5, it is difficult to determine the certainty of motivation and engagement, given the subjective nature of these feelings. However, as explained in Chapter 6.1, it was discovered that the undergraduate students who participated in the user testing became more engaged and motivated.

As mentioned in Chapter 6.1.5, users felt a level of immersion that disconnected them from the real world around them. This is supported by the observations, along with Figure 6.4. The perceived challenges that the students experienced, as seen in Figure 6.5, made the

probability of the users entering the psychological state of flow very likely. However, there is no certainty of this being the case, given the short exposure to the application, as seen in Figure 5.4. Moreover, this could be the case if the students experienced the appropriate level of challenge due to the use of an HMD, not the actual application that they were provided. This statement may be strengthened due to a large majority of the test participants not having any previous experience with VR beyond trying it for the novelty of it, as seen in Figure 5.17. Nevertheless, a majority of the data may provide dual interpretations of the question of engagement, regarding if the engagement originates from the use of VR or the application itself. One may then look at the gamified elements of the application. The user's autonomy, as explained in Chapter 2.5 and chapter 2.6, may provide theoretical clues about actual engagement with the content and not the HMD. The users are given the autonomy to experience and do what they want within the rules of the application, making it possible for the users to become engaged. Figure 6.7 indicates that engagement is provided by the application and not the HMD, which is further backed by Figure 6.8. Therefore, to an extent, one may conclude a high probability of the students experiencing an elevated state of engagement. There is still the question of whether the feeling of engagement will remain in a home environment. In Chapter 6.1.5, it is mentioned by one of the participants that the possibility of working alone and the possibility of bringing the application with them home may boost their academic performance over time.



Figure 6.7: Excerpt from Figure 5.14. This excerpt contains the answers users provided on being in control over their own actions within the digital environment



Figure 6.8: Excerpt from Figure 5.14 with Likert 7 score. This figure depicts the perceived challenge of already existing knowledge the users had

When looking at the possibility of an elevated state of motivation amongst the test participants, one should look at the thematic analysis that was discussed in Chapter 3.1.2. One of the motivating factors appears to come from the competition created by the results monitor in the application. The questionnaire indicates a high level of competitiveness with other students (Figure 6.6). A few participants also wanted to know how they did compared to other students who participated in the testing. Therefore, it seems that the score had an extrinsic motivational effect on the users. Even though there is a competitive factor in the application, there was a unanimous agreement among the students that they desired to try

again. Some specified that this desire was caused due to wanting a chance to improve their score, thereby competing with themselves, as identified in Chapter 6.1.5 of being an indicator of intrinsic motivation.

Along with the general by-product of enjoyment, a majority of the students had an overall elevated level of engagement and motivation. If the elevated engagement and motivation levels are to be believed to originate from the application and not the use of an HMD, then RQ2 would be answered with a high likelihood that VR could motivate and engage students sufficiently to see a potential for increased academic performance. This is even further proven when looking at the electronic questionnaire data provided in Chapter 5 and Appendix J. These answers provide an adequate framework for supporting the statements from the qualitative interview. Thus, we can confidently say that the research question in this chapter is answered with sufficient evidence.

From this, we believe that MedExVR or VR, in general, can motivate students to train on the ABCDE procedure. It allows them access to the simulation lab that may otherwise be restricted at the university. It also presents them with a challenge, which pushes them to become engaged in pursuing a higher competency in the ABCDE procedure.

RQ3: How do students perform while using the VR training tool for the ABCDE procedure?

When trying to answer how well the students perform, we must first look at why they perform. As explained in Chapter 6.1.5, Sub-theme 5.3 states that MedExVR might boost the students' academic performance. This is in reference to the participants stating positive attitudes towards being able to use an application like MedExVR in their education. They also stated that they might benefit from it. This statement could be diluted because of the excitement of using new technology like VR, which is further discussed in the next section. However, the statement about being able to train in their spare time is another story. Some participants stated that taking the VR experience home would benefit them regarding procedural training by granting them access to the simulation training. Some participants mentioned that they only have a few hours of high-fidelity simulation training per semester. As stated in Chapter 5.1, this is not enough practice for them to be confident in their skills before they go to their PI. Does this mean that they would perform better using a VR tool to supplement their current simulation training? We cannot know for sure, but we can estimate that more access to procedural training should develop procedural knowledge related to skill acquisition. When the student uses their body and mind to solve tasks in VR, they will, over time, become better at understanding spatial and visual information, as mentioned in Chapter 2.2 and 2.6. The student will then become better at knowing what

actions to perform and in what order. Consequently, we estimate that the students will perform better after long-term exposure to VR for training on the ABCDE procedure as long as the content within the VR experience is adequate.

6.2.2 Biases

Biases had to be taken into account during the development process and the entirety of the data-gathering phase when aggregating the findings. Nursing education in Norway does not currently use cutting-edge, portable technology. Therefore, students only gain experience in contact with advanced equipment in controlled environments with supervision from a faculty member. The novelty of a consumer-grade VR tool in education may have elevated the interest in the volunteering test group. Thus, it is still unclear whether the acceptance of the test participants reflects the nursing student population as a whole.

Another bias that must be taken into account is the occasional discrepancies between the questionnaire and the interviews. There is the suspicion that some of the participants answered positively for fear of being disliked during the qualitative interview. However, these types of discrepancies are few and do not constitute a significant part of the data.

It should be noted that some participants may have partaken in the user testing given the financial incentive that was given by participating. This did not necessarily corrupt their answers, but participants may have provided more neutral and short answers during their interview and questionnaire.

Lastly, during the recruitment of the participants, we had the opportunity of presenting the project with associate professor Hustad. This may have caused some degree of association with the university and the lectures. Therefore, out of fear of their answers reaching the faculty, it may have caused participants to answer with a positive bias.

Chapter 7

Conclusion

A VR application was developed in Unity using the HCD process. The goal of this application was to give undergraduate nursing students an additional simulation training option that would let them practice the ABCDE procedure in a safe environment whenever they wanted to. The need for this kind of application comes from the limited availability of medium- and high-fidelity simulation training available at the university. By providing an application like this to the university, the students can work on their ABCDE procedure and gain valuable practice assessing patients without requiring a faculty member to operate expensive simulation labs on-site at an educational institution.

This thesis also sought to investigate the user requirements and elements necessary to create an application that simulates the ABCDE procedure. Then, it sought to determine whether this is a motivating and engaging application and if students would appreciate this kind of application being available. Finally, it sought to determine how well students would perform if this kind of application were available to them in their education. This was done using the HCD process to attain knowledge about the targeted user and what was necessary within the application. User tests were conducted utilising observations, questionnaires and semi-structured interviews. The interviews were then analysed using thematic analysis, which answered the research questions. These answers indicated that VR's procedural aspect and task-oriented factors are the key elements. These are necessary for the application to adequately provide the user with an understanding of what they did wrong and right within a simulation.

The gathered data also indicated an elevated sense of motivation and engagement among the users. This was made possible by evaluating the probability of participants entering a state of flow and the answers provided in the thematic analysis. Lastly, it appears that students perform well in the application when the key elements are implemented and the students

experience engagement. It is estimated that students will perform better with long-term exposure to the application, whether in an organised or home environment.

Given the small sample size, the short period for data-gathering and the lack of revisiting participants, this thesis does not offer an indisputable conclusion to the research questions presented at the beginning of this thesis. Therefore, requiring more research on the subject. However, based on the research, it can be concluded that a VR application that provides undergraduate nursing students with the ability to practise the ABCDE procedure will provide them with a supplementary tool that engages and motivates them. There is also the potential to perform better in an academic context or increase competency in the ABCDE procedure when using MedExVR.

Chapter 8

Future work

This was an extensive thesis involving multiple parties across two campuses and faculties. The potential for further work is remarkable and is expected in both development and research.

8.1 Future development

The future of MedExVR in the development department is already arranged. In summer 2022, MedExVR will be further developed by the same developers and research group. The product will receive the missing functionality for publishing scenarios to the application. It will also receive further optimisation and an overhauled result monitor. A myriad of more minor improvements is also in the development pipeline.

8.2 Future research

It has been incentivised by the supervisors of the ICT department that a future paper with the intention of publishing it will be written about this project. This will be a collaborative effort with the Faculty of Engineering and Science and the Faculty of Health and Sport Sciences. There are also non-committed plans to present MedExVR at a public convention.

As mentioned in the previous chapter, there are many possibilities for future research on this thesis's topics. It is recommended that future research have a larger time frame and sample size of undergraduate students. It is also possible to investigate whether the positive effects indicated in the thesis are still valid in an "in the wild" setting. One may also investigate if the application still provides similar indicated benefits in a sample size only consisting of post-graduate students.

References

- [1] T. Furnes and T. F. Eines. “Å pleie covid-19-pasienter har vært en belastning for mange sykepleiere.” In: *Sykepleien* (2021). DOI: [10.4220/Sykepleiens.2021.86581](https://doi.org/10.4220/Sykepleiens.2021.86581). URL: <https://sykepleien.no/fag/2021/07/pleie-covid-19-pasienter-har-vaert-en-belastning-mange-sykepleiere>.
- [2] O. G. Onsøyen. *Virksomheter over hele landet sliter med å rekruttere folk – stor mangel på sykepleiere og legespesialister*. URL: <https://www.dagensmedisin.no/artikler/2022/05/18/mangler-nesten-6.000-sykepleiere-/>. (Accessed: 28.05.2022).
- [3] C. Olaussen, E. G. Rolland, and E. Karlemilsdatter. *Kan simulering bidra til å løse praksisutfordringer?* URL: <https://sykepleien.no/mening/2021/11/kan-simulering-bidra-til-lose-praksisutfordringer>. (Accessed: 06.04.2022).
- [4] K. Haddeland. “Effects of Using High-Fidelity Simulation on Nursing Students’ Recognition of and Response to Deteriorating Patients.” PhD thesis. University of Agder, 2020.
- [5] B. Kuchera. *The VR revolution has been 5 minutes away for 8 years*. Oct. 2020. URL: <https://www.polygon.com/2020/10/20/21521608/vr-headsets-pricing-comfort-virtual-reality-future>. (Accessed: 28.05.2022).
- [6] S. Bakken, T. Storhaug, and T. H. S. Svendsen. *Utvikling av nytt læringsverktøy for sykepleiestudenter*. URL: <https://www.uia.no/studenter-i-forskningsprosjekt/utvikling-av-nytt-laeringsverktoey-for-sykepleiestudenter>. (Accessed: 28.05.2022).
- [7] S. Eikeland. *Samskaping av nytt verktøy til sjukepleiarutdanninga*. May 2020. URL: <https://www.uia.no/nyheter-fra-uia/samskaping-av-nytt-verktoey-til-sjukepleiarutdanninga>. (Accessed: 28.05.2022).
- [8] M. van der Bijl-Brouwer and K. Dorst. “Advancing the strategic impact of human-centred design.” In: *Design Studies* 53 (2017), pp. 1–23. ISSN: 0142-694X. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.destud.2017.06.003>. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142694X17300455>.
- [9] Unity Technologies. *Unity Homepage*. URL: <https://unity.com/>. (Accessed: 30.05.2022).
- [10] Kompetansebroen. *Klinisk observasjonskompetanse – Grunnleggende ferdigheter*. URL: <https://www.kompetansebroen.no/article/klinisk-observasjonskompetanse-grunnleggende-ferdigheter?o=ahus>. (Accessed: 06.04.2022).
- [11] T. M. Lien. *Rekordmange tilbud om studieplass*. URL: <https://www.uia.no/nyheter-fra-uia/rekordmange-tilbud-om-studieplass>. (Accessed: 02.06.2022).

- [12] H. Mildebrath. *The CJEU judgment in the Schrems II case*. URL: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2020/652073/EPRS_ATA\(2020\)652073_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2020/652073/EPRS_ATA(2020)652073_EN.pdf). (Accessed: 25.03.2022).
- [13] Oculus. *WE'RE WINDING DOWN OCULUS FOR BUSINESS TO FOCUS ON THE FUTURE*. URL: <https://business.oculus.com/>. (Accessed: 28.05.2022).
- [14] A. Lúthersson and T. Omarsson. *Frequently asked questions on EFTA, the EEA, EFTA membership and Brexit*. URL: <https://www.efta.int/About-EFTA/Frequently-asked-questions-EFTA-EEA-EFTA-membership-and-Brexit-328676>. (Accessed: 06.04.2022).
- [15] European Union council. *DIRECTIVE 2005/36/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 7 September 2005 on the recognition of professional qualifications*. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:02005L0036-20211210&from=EN#tocId48>. (Accessed: 29.03.2022).
- [16] Publisher: Universitetet i Stavanger. *Konferanse om nordisk dialog om simulering i sykepleierutdanning*. nor. 2022. URL: <https://uis.cloud.panopto.eu/Panopto/Pages/Viewer.aspx?id=0ca881e4-a6ca-49bf-be88-ae990074845b>.
- [17] Norges arktiske universitet. *Sykepleie - bachelor*. URL: https://uit.no/utskriftStudiekatalog_p_document_id=661259. (Accessed: 29.03.2022).
- [18] Utdannings- og forskningsdepartementet. *RAMMEPLAN FOR SYKEPLEIERUTDANNING*. URL: https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kilde/kd/pla/2006/0002/ddd/pdfv/269376-rammeplan_for_sykepleierutdanning_05.pdf. (Accessed: 02.05.2022).
- [19] Det Kongelige Kunnskapsdepartement. *Meld. St. 16 (2016 –2017) Melding til Stortinget: Kultur for kvalitet i høyere utdanning*. URL: <https://www.regjeringen.no/contentassets/aee30e4b7d3241d5bd89db69fe38f7ba/no/pdfs/stm201620170016000dddpdf.pdf>. (Accessed: 11.05.2022).
- [20] K. Brodtkorb. “En sykepleierutdanning for fremtiden.” In: *Sykepleien* (2017). DOI: 10.4220/Sykepleiens.2017.63961. URL: <https://sykepleien.no/forskning/2017/11/en-sykepleierutdanning-fremtiden>.
- [21] Universitetet i Agder. *Praksis på sykepleie, bachelor*. URL: <https://www.uia.no/om-uia/fakultet/fakultet-for-helse-og-idrettsvitenskap/praksis-paa-sykepleie-bachelor>. (Accessed: 25.05.2022).
- [22] Høgskulen på Vestlandet. *Praksis i sjukepleie*. URL: <https://www.hvl.no/student/praksis/helseogsosial/Sjukepleie/>. (Accessed: 25.05.2022).
- [23] Norges arktiske universitet. *Bachelor i sykepleie*. URL: <https://uit.no/Content/769495/cache=20223003111730/B-SYKEPL%202022%20Bachelor%20i%20sykepleie.pdf>. (Accessed: 25.05.2022).
- [24] I. H. Johansen, J. Blinkenberg, C. Arentz-Hansen, and K. Moen. *Primærundersøkelsen – ABCDE*. URL: https://lvh.no/naar_det_haster/abcde__primaer_og_sekundaerundersoekelsen/primaerundersoekelsen__abcde. (Accessed: 06.04.2022).

- [25] Helsedirektoratet. *Virksomheten bør sikre at ansatte med pasientkontakt har kompetanse for å avdekke og følge opp pasienter med forverret somatisk tilstand*. URL: <https://www.helsedirektoratet.no/faglige-rad/tidlig-oppdagelse-og-rask-respons-ved-forverret-somatisk-tilstand/kompetanse/virksomheten-bor-sikre-at-ansatte-med-pasientkontakt-har-nodvendig-kompetanse-for-a-avdekke-og-folge-opp-pasienter-med-forverret-somatisk-tilstand#48b391e7-0a08-4bf3-a606-2fe97e93ec51-begrunnelse>. (Accessed: 30.05.2022).
- [26] I. H. Johansen, J. Blinkenberg, C. Arentz-Hansen, and K. Moen. *Sekundærundersøkelsen – Topp til tå*. URL: https://lvh.no/naar_det_haster/abcde__primaer__og_sekundaerundersoekelsen/sekundaerundersoekelsen__topp_til_taa. (Accessed: 06.04.2022).
- [27] Utviklingscenter for sykehjem og hjemmetjenester. *Bevissthetsvurdering*. URL: <https://storage.kompetansebroen.no/wp-content/uploads/2020/03/D.-Bevissthetsvurdering-ACVPU-Vedlegg-Kompetansebroen.pdf>. (Accessed: 30.05.2022).
- [28] Royal College of Physicians. *National Early Warning Score (NEWS) 2*. URL: <https://www.rcplondon.ac.uk/projects/outputs/national-early-warning-score-news-2>. (Accessed: 21.04.2022).
- [29] Royal College of Physicians. “National Early Warning Score (NEWS) 2 Standardising the assessment of acute-illness severity in the NHS.” In: London: Royal College of Physicians, 2017. ISBN: 9781860166822. URL: <https://www.rcplondon.ac.uk/file/8636/download>.
- [30] L. H. Thomsen, E. Linnerud, M. S. Klev, and K. Nordmo-Stykket. “Informasjon ved oppstart av NATIONAL EARLY WARNING SCORE -NEWS- Kommunehelsetjenesten Trinn 3.” In: (2020). URL: <https://www.utviklingscenter.no/file161651033>.
- [31] O. Bratås, T. O. Albriksen, U. Eriksson, and K. Grønning. “Effekt av simulering for tilegnelse av kunnskap i sykepleierutdanningen – en RCT-studie.” In: *Uniped* 41.4 (2018), pp. 469–483. DOI: [10.18261/issn.1893-8981-2018-04-08](https://doi.org/10.18261/issn.1893-8981-2018-04-08).
- [32] Laerdal Medical AS. *SimMan 3G Directions for Use*. URL: https://cdn.laerdal.com/downloads/f854/Att_2_to_PRO-ML01-1110-854.pdf. (Accessed: 30.05.2022).
- [33] N. M. Perea, T. G. Bertsch, and K. C. McKeirnan. “Considerations in training student pharmacists to perform physical assessment.” In: *Currents in Pharmacy Teaching and Learning* 12.5 (2020), pp. 577–584. ISSN: 1877-1297. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2020.01.002>. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877129720300022>.
- [34] Laerdal Medical Corporation. *PC69023 Laerdal Medical Corporation Effective June 1 2020*. URL: <https://online.ogs.ny.gov/purchase/spg/pdfdocs/3823223173PL-LaerdalMedical.pdf>. (Accessed: 30.05.2022).
- [35] L. Jensen and F. Konradsen. “A review of the use of virtual reality head-mounted displays in education and training.” eng. In: *Education and information technologies* 23.4 (2017), pp. 1515–1529. ISSN: 1360-2357.
- [36] Prodisplay. *CAVE PROJECTION SCREENS*. URL: <https://prodisplay.com/projection-screens/specialist-projection/cave-projection-screens/>. (Accessed: 28.05.2022).

- [37] Meta. *META QUEST 2*. URL: <https://store.facebook.com/no/quest/products/quest-2>. (Accessed: 28.05.2022).
- [38] R. M. Ryan and E. L. Deci. “Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being.” In: *American psychologist* 55.1 (2000), p. 68.
- [39] L. Freina and M. Ott. “A literature review on immersive virtual reality in education: state of the art and perspectives.” In: *The international scientific conference elearning and software for education*. Vol. 1. 133. 2015, pp. 10–1007.
- [40] P. Hayton. *Best VR headset in 2022*. URL: <https://www.pcgamesn.com/best-vr-headset>. (Accessed: 29.05.2022).
- [41] E. Cuervo, K. Chintalapudi, and M. Kotaru. “Creating the Perfect Illusion: What Will It Take to Create Life-Like Virtual Reality Headsets?” In: *Proceedings of the 19th International Workshop on Mobile Computing Systems & Applications*. HotMobile ’18. Tempe, Arizona, USA: Association for Computing Machinery, 2018, pp. 7–12. ISBN: 9781450356305. DOI: 10.1145/3177102.3177115. URL: <https://doi.org/10.1145/3177102.3177115>.
- [42] A. Kemeny, J.-R. Chardonnet, and F. Colombet. “Reducing Cybersickness.” In: *Getting Rid of Cybersickness: In Virtual Reality, Augmented Reality, and Simulators*. Cham: Springer International Publishing, 2020, pp. 93–132. ISBN: 978-3-030-59342-1. DOI: 10.1007/978-3-030-59342-1_4. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-59342-1_4.
- [43] K. Carbotte. *Valve Index VR Headset and Controllers Review: A New Champion*. URL: <https://www.tomshardware.com/reviews/valve-index-vr-headset-controllers,6205.html>. (Accessed: 30.05.2022).
- [44] H. Langley. *Inside-out v Outside-in: How VR tracking works, and how it’s going to change*. URL: <https://www.wearable.com/vr/inside-out-vs-outside-in-vr-tracking-343>. (Accessed: 29.05.2022).
- [45] S. Butler. *What Is Inside-Out Tracking in VR?* URL: <https://www.howtogeek.com/756785/what-is-inside-out-tracking-in-vr/>. (Accessed: 29.05.2022).
- [46] A. Masurovsky, P. Chojecki, D. Runde, M. Lafci, D. Przewozny, and M. Gaebler. “Controller-Free Hand Tracking for Grab-and-Place Tasks in Immersive Virtual Reality: Design Elements and Their Empirical Study.” In: *Multimodal Technologies and Interaction* 4.4 (2020). ISSN: 2414-4088. DOI: 10.3390/mti4040091. URL: <https://www.mdpi.com/2414-4088/4/4/91>.
- [47] Oculus. *Introducing Oculus Air Link, a Wireless Way to Play PC VR Games on Oculus Quest 2, Plus Infinite Office Updates, Support for 120 Hz on Quest 2, and More*. Apr. 2021. URL: https://www.oculus.com/blog/introducing-oculus-air-link-a-wireless-way-to-play-pc-vr-games-on-oculus-quest-2-plus-infinite-office-updates-support-for-120-hz-on-quest-2-and-more/?locale=nb_NO. (Accessed: 29.05.2022).

- [48] O. M. Ringlund. *Lærerstudenter øver seg på foreldresamtaler – i VR*. URL: <https://forskning.no/hogskolen-i-innlandet-informasjonteknologi-partner/laererstudenter-over-seg-pa-foreldresamtaler--i-vr/1857640>. (Accessed: 18.04.2022).
- [49] O. M. Ringlund. *Verdenspremiere: Trener på møtet med foreldrene – med VR*. URL: <https://www.inn.no/forskning/forskningsnyheter/verdenspremiere-trener-pa-motet-med-foreldrene---m/>. (Accessed: 29.05.2022).
- [50] M. Saghafian, K. Laumann, R. Akhtar, and M. Skogstad. “The Evaluation of Virtual Reality Fire Extinguisher Training.” In: *Frontiers in Psychology* 11 (Nov. 2020). DOI: [10.3389/fpsyg.2020.593466](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.593466).
- [51] A. Aasmundseth. *REAL Training Homepage*. URL: <https://realtraining.no/>. (Accessed: 18.04.2022).
- [52] J. B. Bakken. *Her slukker NHO-sjefen en brann uten ild*. URL: <https://www.dn.no/teknologi/kristin-skogen-lund/real-training/securitas/her-slukker-nho-sjefen-en-brann-uten-ild/2-1-48357>. (Accessed: 18.04.2022).
- [53] X. Xu, E. Mangina, and A. Campbell. “HMD-based virtual and augmented reality in medical education: A systematic review. Front.” In: *Virtual Real* 2 (2021).
- [54] Bouvet. *Leger i utdanning skal diagnostisere sjeldne og akutte sykdommer med VR*. URL: <https://www.bouvet.no/prosjekter/medical-trainer>. (Accessed: 18.04.2022).
- [55] M. Klingenberg. *Bruker VR for å lære om sjeldne sykdommer*. Dec. 2020. URL: <https://helse-stavanger.no/om-oss/nyheter/lerer-seg-a-diagnostisere-sjeldne-og-akutte-sykdommer-med-vr>. (Accessed: 18.04.2022).
- [56] M. B. D. K. Lamb and I. Verhoef. “WHY SIMULATION IS KEY FOR MAINTAINING FIRE INCIDENT PREPAREDNESS.” In: *Redaksiyna kolehiya* (), p. 215.
- [57] S. L. Farra, M. Gneuchs, E. Hodgson, B. Kawosa, E. T. Miller, A. Simon, N. Timm, and J. Hausfeld. “Comparative cost of virtual reality training and live exercises for training hospital workers for evacuation.” In: *Computers, informatics, nursing: CIN* 37.9 (2019), p. 446.
- [58] G. Papagiannakis, N. Lydatakis, S. Kateros, S. Georgiou, and P. Zikas. “Transforming Medical Education and Training with VR Using M.A.G.E.S.” In: *SIGGRAPH Asia 2018 Posters*. SA '18. Tokyo, Japan: Association for Computing Machinery, 2018. ISBN: 9781450360630. DOI: [10.1145/3283289.3283291](https://doi.org/10.1145/3283289.3283291). URL: <https://doi.org/10.1145/3283289.3283291>.
- [59] I. Choi and S. Follmer. “Wolverine: A Wearable Haptic Interface for Grasping in VR.” In: *Proceedings of the 29th Annual Symposium on User Interface Software and Technology*. UIST '16 Adjunct. Tokyo, Japan: Association for Computing Machinery, 2016, pp. 117–119. ISBN: 9781450345316. DOI: [10.1145/2984751.2985725](https://doi.org/10.1145/2984751.2985725). URL: <https://doi.org/10.1145/2984751.2985725>.
- [60] E. L. Deci and M. Vansteenkiste. “Self-determination theory and basic need satisfaction: Understanding human development in positive psychology.” In: (2003).

- [61] M. Hagger, S. Hardcastle, A. Chater, C. Mallett, S. Pal, and N. Chatzisarantis. “Autonomous and controlled motivational regulations for multiple health-related behaviors: between- and within-participants analyses.” In: *Health Psychology and Behavioral Medicine* 2.1 (2014). PMID: 25750803, pp. 565–601. DOI: [10.1080/21642850.2014.912945](https://doi.org/10.1080/21642850.2014.912945). eprint: <https://doi.org/10.1080/21642850.2014.912945>. URL: <https://doi.org/10.1080/21642850.2014.912945>.
- [62] S. Deterding, R. Khaled, L. Nacke, and D. Dixon. “Gamification: Toward a definition.” In: Jan. 2011, pp. 12–15.
- [63] C. I. Muntean. “Raising engagement in e-learning through gamification.” In: *Proc. 6th international conference on virtual learning ICVL*. Vol. 1. 2011, pp. 323–329.
- [64] J. Bonn, D. Mulkey, and J. Goers. “Using Gamification to Engage Clinical Nurses in Quality Improvement.” In: *Journal for Nurses in Professional Development* (2022). DOI: [10.1097/NND.0000000000000898](https://doi.org/10.1097/NND.0000000000000898). URL: https://journals.lww.com/jnsdonline/Fulltext/9900/Using_Gamification_to_Engage_Clinical_Nurses_in.7.aspx?casa_token=zCcbFYmvwGIAAAAAA:jZvKVTQ8YZt0eXS3c9QAmZ29pX4aVDSnnY08oCRr5Zo1LL02I063uXfeXrCr0t3c-4.
- [65] M. Healey and A. Jenkins. “Kolb’s experiential learning theory and its application in geography in higher education.” In: *Journal of geography* 99.5 (2000), pp. 185–195.
- [66] J. Banfield, B. Wilkerson, et al. “Increasing student intrinsic motivation and self-efficacy through gamification pedagogy.” In: *Contemporary Issues in Education Research (CIER)* 7.4 (2014), pp. 291–298.
- [67] M. Csikszentmihalyi. “Flow and Education.” In: *Applications of Flow in Human Development and Education: The Collected Works of Mihaly Csikszentmihalyi*. Dordrecht: Springer Netherlands, 2014, pp. 129–151. ISBN: 978-94-017-9094-9. DOI: [10.1007/978-94-017-9094-9_6](https://doi.org/10.1007/978-94-017-9094-9_6). URL: https://doi.org/10.1007/978-94-017-9094-9_6.
- [68] Ş. Ç. Özhan and S. A. Kocadere. “The Effects of Flow, Emotional Engagement, and Motivation on Success in a Gamified Online Learning Environment.” In: *Journal of Educational Computing Research* 57.8 (2020), pp. 2006–2031. DOI: [10.1177/0735633118823159](https://doi.org/10.1177/0735633118823159). eprint: <https://doi.org/10.1177/0735633118823159>. URL: <https://doi.org/10.1177/0735633118823159>.
- [69] S. Brinkmann and L. Tanggaard. *Kvalitative metoder : en grundbog*. dan. København, 2020.
- [70] QuestionPro. *Qualitative Research: Definition, Types, Methods and Examples*. URL: <https://www.questionpro.com/blog/qualitative-research-methods/>. (Accessed: 01.05.2022).
- [71] K. Houston. *Quantitative data-collection methods*. URL: <https://www.jotform.com/blog/quantitative-data-collection-methods/>. (Accessed: 29.04.2022).
- [72] S. Freitag. *UX research methods (part I): Avoiding user bias with observational user testing*. URL: <https://openfieldx.com/ux-research-methods-user-observation/>. (Accessed: 02.05.2022).
- [73] A. Joshi, S. Kale, S. Chandel, and D. K. Pal. “Likert scale: Explored and explained.” In: *British journal of applied science & technology* 7.4 (2015), p. 396.

- [74] J. Högberg, J. Hamari, and E. Wästlund. “Gameful Experience Questionnaire (GAMEFULQUEST): an instrument for measuring the perceived gamefulness of system use.” In: *User Modeling and User-Adapted Interaction* 29 (July 2019). DOI: [10.1007/s11257-019-09223-w](https://doi.org/10.1007/s11257-019-09223-w).
- [75] H. L. O’Brien, P. Cairns, and M. Hall. “A practical approach to measuring user engagement with the refined user engagement scale (UES) and new UES short form.” In: *International Journal of Human-Computer Studies* 112 (2018), pp. 28–39. ISSN: 1071-5819. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2018.01.004>. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1071581918300041>.
- [76] V. Braun and V. Clarke. “Using thematic analysis in psychology.” In: *Qualitative research in psychology* 3.2 (2006), pp. 77–101.
- [77] M. Rosala. *How to Analyze Qualitative Data from UX Research: Thematic Analysis*. URL: <https://www.nngroup.com/articles/thematic-analysis/>. (Accessed: 24.05.2022).
- [78] *Ergonomics of human-system interaction : Part 210 : Human-centred design for interactive systems*. eng. Geneva: International Organization for Standardization 90070488, 2019.
- [79] D. Benyon. *Designing user experience*. Pearson UK, 2019.
- [80] T. Miaskiewicz and K. A. Kozar. “Personas and user-centered design: How can personas benefit product design processes?” In: *Design Studies* 32.5 (2011), pp. 417–430. ISSN: 0142-694X. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.destud.2011.03.003>. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142694X11000275>.
- [81] J. Robertson and S. Robertson. *Volere Requirements Specification Template*. Version 20. First published 1995, 2022. (Accessed: 09.05.2022).
- [82] L. Buš. *Volere Requirements Specification Template*. URL: <https://www.reqview.com/blog/2019-02-27-news-volere-requirements-specification-template/>. (Accessed: 09.05.2022).
- [83] D. Renwick. *How many participants do I need for qualitative research?* URL: <https://blog.optimalworkshop.com/how-many-participants-do-i-need-for-qualitative-research/>. (Accessed: 02.06.2022).
- [84] The Blender Foundation. *Blender3D Think quick, Introducing Blender 3.1*. URL: <https://www.blender.org/>. (Accessed: 20.05.2022).
- [85] OpenSource.com. *What is open source?* URL: <https://opensource.com/resources/what-open-source>. (Accessed: 20.05.2022).
- [86] The Blender Foundation. *Blender, made by you*. URL: <https://www.blender.org/download/releases/2-80/>. (Accessed: 20.05.2022).
- [87] Epic Games. *High-fidelity digital humans made easy*. URL: <https://www.unrealengine.com/en-US/metahuman-creator>. (Accessed: 30.05.2022).
- [88] Reallusion. *Reallusion: Homepage*. URL: <https://www.reallusion.com/3d-creation/>. (Accessed: 30.05.2022).

- [89] MakeHuman community. *FAQ:What changed regarding the license in 2020?* URL: http://www.makehumancommunity.org/wiki/FAQ:What_changed_regarding_the_license_in_2020%3F. (Accessed: 14.05.2022).
- [90] Creative Commons. *CC0*. URL: <https://creativecommons.org/share-your-work/public-domain/cc0/>. (Accessed: 16.05.2022).
- [91] Facepunch Studios. *Rust*. Feb. 8, 2018. URL: <https://rust.facepunch.com/>.
- [92] Battlestate Games. *Escape From Tarkov*. Version 0.12.12 (Closed Beta). July 27, 2017. URL: <https://www.escapefromtarkov.com/>.
- [93] Niantic. *Pokémon GO*. Version 0.237.0. July 6, 2016. URL: <https://pokemongolive.com/>.
- [94] Unity Technologies. *Coding in C# in Unity for beginners*. URL: <https://unity.com/how-to/learning-c-sharp-unity-beginners#what-languages-can-you-use-unity--2>. (Accessed: 20.05.2022).
- [95] D. Gajsek. *Unity vs Unreal Engine for XR Development: Which One Is Better? [2021 Updated]*. URL: <https://circuitstream.com/blog/unity-vs-unreal/>. (Accessed: 20.05.2022).
- [96] Oculus. *Get Started with Oculus in Unity*. URL: <https://developer.oculus.com/documentation/unity/unity-gs-overview/>. (Accessed: 29.05.2022).
- [97] The Khronos Group. *OpenXR*. URL: <https://www.khronos.org/openxr/>. (Accessed: 20.05.2022).
- [98] Unity Technologies. *Quick start guide*. URL: <https://docs.unity3d.com/Packages/com.unity.inputsystem@1.0/manual/QuickStartGuide.html>. (Accessed: 30.05.2022).
- [99] T. Mazuryk and M. Gervautz. "Virtual reality-history, applications, technology and future." In: (1996).
- [100] Dented Pixel. *LeanTween*. URL: <https://assetstore.unity.com/packages/tools/animation/leantween-3595#description>. (Accessed: 30.05.2022).
- [101] Unity Technologies. *Optimizing draw calls*. URL: <https://docs.unity3d.com/2022.1/Documentation/Manual/optimizing-draw-calls.html>. (Accessed: 30.05.2022).
- [102] Unity Technologies. *Occlusion culling*. URL: <https://docs.unity3d.com/Manual/OcclusionCulling.html>. (Accessed: 30.05.2022).
- [103] Unity Technologies. *Understanding post-processing*. URL: <https://docs.unity3d.com/2019.3/Documentation/Manual/BestPracticeMakingBelievableVisuals8.html>. (Accessed: 30.05.2022).
- [104] The Blender Foundation. *Subdivide*. URL: <https://docs.blender.org/manual/en/2.80/modeling/meshes/editing/subdividing/subdivide.html>. (Accessed: 30.05.2022).
- [105] Unity Technologies. *Compressing mesh data*. URL: <https://docs.unity3d.com/Manual/mesh-compression.html>. (Accessed: 30.05.2022).
- [106] Statistisk sentralbyrå. *Helse- og sosialpersonell - 07938: Personer med helse- og sosialfaglig utdanning. 4. kvartal, etter kjønn, statistikkvariabel, år og fagutdanning*. URL: <https://www.ssb.no/statbank/table/07938/tableViewLayout1/?loadedQueryId=10068776&timeType=top&timeValue=1>. (Accessed: 27.05.2022).

- [107] Statistisk sentralbyrå. *Helse- og sosialpersonell - 07938: Personer med helse- og sosialfaglig utdanning. 4. kvartal, etter alder, kjønn, statistikkvariabel, fagutdanning og år*. URL: <https://www.ssb.no/statbank/table/07938/chartViewColumn/?loadedQueryId=10068775&timeType=top&timeValue=1>. (Accessed: 27.05.2022).

Appendix A

PACT Analysis

A.1 People

The target user of the application is students (Age 19+) currently undertaking their bachelor's studies in nursing science. This primary target group has a broad spectrum of preliminary computer skills. The students have an undetermined amount of previous experience with virtual reality applications or other types of interactive entertainment. These students will use the system to conduct procedural training in the ABCDE Procedure. They will also complete assignments focusing on completing scenarios in the application. The application will also be used by teachers in the bachelor in nursing science in their classes and when creating and testing scenarios before deploying them as assignments. The stakeholders in this project are the University of Agder (UiA), as they have provided funding in the form of PRUK, hardware and software. The university is also the main contractor and has provided system specifications. The IT department at UiA will also be responsible for continued system management and support after project completion. The final stakeholders are the developers and original scenario creators, who are teachers and professional nurses.

A.2 Activities

Within a VR HMD, the user will go through the ABCDE procedural training. Each scenario in the application will require the user to examine a patient using virtual tools. These tools range from the thermometer to the wireless pulse oximeter probe. These will be used to gather and assess the data according to the NEWSII table. Some data can only be accessed through audible and visual inspections or actions that provide haptic feedback. To grab, feel and move objects within the scenario, the user will use the Oculus Touch controllers with a range of buttons and sensors. The data gathered will be manually inserted into a systematic table for later processing by the system and the user. Each VR scenario session will be executed alone or with other students present in the physical space. Teachers should be able to create scenarios based on textbook examples or real-world experience. The scenarios can then be published from another computer to the application for use by the students through asynchronous methods. It should be easy to create scenarios with sliders for parameters and input fields for text and description of the patient and pre-scenario story.

A.3 Context

In the physical context, the application can be used alone indoors on campus or at home. This will be while practising procedural training scenarios as well as completing assignments. There are also moderated environments like in class in front of teachers and students, this can be in the form of presentations. The application also grants the user the freedom to deploy anywhere because of the Oculus Quest 2's standalone feature. In the social context, the application allows other peers to participate in the procedural training. This can be either an observer, assistant, moderator, or actor. The application can also be used as a presentation or demonstration tool in front of the class or when being evaluated by teachers on an individual level.

A.4 Technology

Hardware and Software

Mobile VR headset in the form of Oculus Quest 2 running on a proprietary version of the android operating systems, native to the Oculus headsets. Needs the power of the Quest 2 due to high visual fidelity and demanding simulations.

Input

VR-Headset: Has sensors that track the head position in the X, Y, and Z-axis of the user, which is directly affected by the player using the application.

Oculus Touch Controllers: This is what the user can use to control the hands of the player. These have buttons, triggers and joysticks. These control grabbing of objects, starting on stopping objects and tapping or feeling on virtual objects.

Virtual inputs: The user can use Virtual inputs:their finger to tap on buttons, toggles, and input fields to record data within the application. This also includes a number pad for typing.

Scenario Creating PC: Has a web application that has sliders, input fields, and buttons for deploying scenarios to the application.

Keyboard for Scenario Creating PC: The keyboard will be used to type data into fields.

Mouse for Scenario Creating PC: The mouse will be used to click on buttons in the web application.

Output

VR-Headset: The headset has bi-ocular displays that display the visual content as well as stereo speakers for listening to audio feedback in the scenario.

Oculus Touch Controllers: The controllers have a haptic motor that the user can feel when something happens on screen.

Communication

Web-Application: Able to create and post scenarios to a data server.

Main-Application: Able to receive data from the data server.

Appendix B

Personas



Description:

Olav has always had an interest in working with people since he started his pre-study for higher education. To find out what he really wanted to do as a career, he used his gap year to work at a general store and thought of what he wanted to take his education in.

About:

Age: 20

Gender: Male

Residence: Grimstad

Role: Student

Family: Mother and father.

Skills and knowledge: Adept computer skills, knows his way around technical things and how to socialize.

Likes: Computer games, training, friends.

Dislikes: Noisy and unfocused classmates.

Habits: Has good and regular working habits in his study.

Background:

After completing ten years of mandatory primary education and three years of pre-study for higher education, he had a gap year. Nursing seems like a perfect career choice for him. He moved away from his family to take his education in Grimstad.

User Story:

Olav receives an assignment to complete a VR scenario on two patient scenarios that have been unspecified and deliver a post report of recommendations to alleviate the patient's symptoms. The professor recommends recording the scenarios with inbuilt recording software in the VR headset. He is notified that students can borrow a headset to take home with him. Olav does this and invites one of his classmates to join him in doing the assignment. Once completed with perfect scores on both scenarios, they download the recording and go through it while writing their report.



Description:

Maria is a hard working woman with dark brown hair and likes to be social. She is in her third year of a bachelor's in nursing and is ready to start working. She has already found a job which awaits her after getting her license and passing her bachelor's assignment.

About:

Age: 33

Gender: Female

Residence: Kristiansand

Role: 3rd Year Student

Family: Husband and Son at age 5.

Skills and knowledge: Knowledge in mathematics, strong for her size, and good at remembering stuff.

Likes: Like to workout and go on hikes.

Dislikes: Oranges, rollercoasters and the colour green.

Habits: Spends a lot of time at school or work.

Background:

Maria is a student who has worked in a grocery store for 12 years and now wants to do something else. She started working in the store once she finished high school and has worked there. She quit four years ago to start her career in nursing.

User Story:

Maria is about to go into a practical internship for the hospital, where she has gotten a job offer. She is unsure how the ABCDE Procedure is performed in hospitals as she has only done them at a nursing home for the elderly. She then hears from her friend that she can borrow a VR headset from the school and practice the ABCDE procedure at home when she has put her son to sleep. She goes to the IT department and gets handed an Oculus device. She is also instructed to read the pdf manual before use. When Marias comes home, she follows the manual and the ingame training modules before trying out the scenarios. She completes the first one in 14 minutes and gets 89% right. She then tries again to see if she can do better. She then completes it in 11 minutes and gets a 97%. After a few more tries, she completes the scenarios faster and more precisely. When she comes to school the next day, she brags about her score to her friend and now feels ready for working life.



Gina Elise
Torkilsen

Image source: colourbox.com

Description:

She works as a professor at the university, where she does lectures on different courses, along with academic studies on different types of subjects related to patients' health in the public health sector.

About:

Age: 50

Gender: Female

Residence: Kristiansand

Role: Professor

Family: Husband and Son at age 5.

Skills and knowledge: Academic writing, General Health Information, Patient recovery, Nursing.

Likes: Hardworking colleagues, coffee and field trips.

Dislikes: Sloppy colleagues and people who lurk.

Habits: Drink too much coffee during late hours at the office.

Background:

She completed her PhD in nursing ten years ago at the University of Oslo and has published several papers related to patient recovery. After a few years working as a nurse in the field, she is now a professor at UiA.

User Story:

Gina has noticed that students are unsure about how to spot something wrong with patients after they are out of surgery. She decides to look up common signs of internal bleeding from organs and writes them down. She later discusses these symptoms and suggested vitalia values with her colleagues before she starts writing them down. Once everyone is in agreement, she opens up the scenario generator web application the IT department has provided her. She types in the data that her colleagues have agreed upon and writes a separate story about the patient with the name and age. Based on their feedback, she commits the scenario to the database and notifies her students that there is a new mandatory scenario she would like them to try out.

Appendix C

NEWS2 observation curve

NEWS 2 OBSERVASJONSKURVE

NEWS 2 NØKKEL				NAVN OG PERSONNUMMER PASIENT-ID
0	1	2	3	
INNLEGGELSE/OPP START DATO				

DATO												DATO	
KLOKKELETT												KL	
INITIALER												INITIALER	
A + B Respirasjonsfrekvens/min	≥25												≥25
	21-24												21-24
	18-20												18-20
	15-17												15-17
	12-14												12-14
	9-11												9-11
≤8												≤8	
A + B SpO ₂ (%) Skala 1	≥96												≥96
	94-95												94-95
	92-93												92-93
	≤91												≤91
SpO ₂ (%) Skala 2: Brukes kun ved kjent hyperkapnisk respirasjonssvikt mellom 88-92%, verifisert ved blodgassanalyse. Lege dokumenterer i journal når Skal 2 skal brukes. I alle	≥97 O ₂												≥97 O ₂
	95-96 O ₂												95-96 O ₂
	93-94 O ₂												93-94 O ₂
	≥93												≥93
	88-92												88-92
	86-87												86-87
84-85												84-85	
≤83%												≤83%	
Luft eller oksygen?	A = luft												A = luft
	O ₂ l/min												O ₂ l/min
	Adm.måte												Adm.måte
C BLODTRYKK	≥220												≥220
	201-219												201-219
	181-200												181-200
	161-180												161-180
	141-160												141-160
	121-140												121-140
	111-120												111-120
	101-110												101-110
	91-100												91-100
	81-90												81-90
	71-80												71-80
61-70												61-70	
51-60												51-60	
≤50												≤50	
C HJERTEFREKVENS	≥131												≥131
	121-130												121-130
	111-120												111-120
	101-110												101-110
	91-100												91-100
	81-90												81-90
	71-80												71-80
	61-70												61-70
	51-60												51-60
41-50												41-50	
31-40												31-40	
≤30												≤30	
D BEVISSTHETS- NIVÅ	Våken												Våken
	C ny forvirring												C
	V reagerer på tiltale												V
	P reagerer på smerte												P
U reagerer ikke												U	
E TEMPERATUR	≥39,1°												≥39°
	38°-39°												38°-39°
	37°-38°												37°-38°
	36,1°-37°												36°-37°
	35,1°-36°												35°-36°
≤35°												≤35°	
TOTAL NEWS 2 SKÅR													
SYKEPLEIER VARSLET KL.													
SYKEPLEIERTILSYN KL.													
LEGEFORORDNIG PER TLF													
OPPRETTET PLEIEPLAN/ARBEIDSPLAN													
TOTAL													
SPL													
SPL													
LEGE													
SPL													

Appendix D

3rd party assets used

This text document is a list of all assets downloaded from different sources that are used in MedExVR version 0.3.6. This ranges from Assets downloaded from Unity Asset store to Textures and audio.

D.1 Unity Packages

- Oculus Hands: <https://assetstore.unity.com/packages/tools/integration/oculus-integration-82022#content>
- proBuilder: <https://unity.com/features/probuilder>
- ObiRope: <https://assetstore.unity.com/packages/tools/physics/obi-rope-55579>
- Skybox Series Free: <https://assetstore.unity.com/packages/2d/textures-materials/sky/skybox-series-free-103633>

D.2 Textures

- Soft Blanket PBR Material: <https://freepbr.com/materials/soft-blanket-pbr/>
- Carpet Twist Natural 001: <https://www.poliigon.com/texture/carpet-twist-natural-001/3936>
- Meter Ceiling Plane: Created in Substance Painter by group member in the Bachelors project in 2020.
- Meter Floor Plane: Created in Substance Painter by group member in the Bachelors project in 2020.
- Clock face texture: https://www.pngkit.com/png/detail/12-125922_popular-images-blank-analogue-clock-face.png
- Mattress texture: Created in Substance Painter by group member in the Bachelors project in 2020.
- Smudges Large 001: <https://www.poliigon.com/texture/smudges-large-001/1624>

- Metal Stainless Steel Brushed Elongated 005: <https://www.poliigon.com/texture/metal-stainless-steel-brushed-elongated-005/3189>
- White Wall texture: Created in Substance Painter by group member in the Bachelors project in 2020.
- Wood Quartered Chiffon 001: <https://www.poliigon.com/texture/wood-quartered-chiffon-001/3836>
- Soapy Hands[Not used in the project]: <https://www.canstockphoto.com/white-foam-texture-background-soap-75659896.html>

D.3 3D Models

- Hospital Bed: Created in Autodesk 3DS Max by group member for the bachelor assignmen of MedExVR.
- Monitor With stand: Created in Autodesk 3DS Max by group member for the bachelor assignmen of MedExVR in 2020.
- Door: Semi reconstructed in Blender3D but was originally created in Autodesk 3DS Max for the bachelor assignmen of MedExVR in 2020.

D.4 Audio

- Blood pressure audio: <https://freesound.org/people/UncleSigmund/sounds/31184/>
- Double beep: <https://freesound.org/people/andersmmg/sounds/511492/>
- Single been: <https://freesound.org/people/KeyKrusher/sounds/154953/>
- Audio from the bachelor assignmen of MedExVR in 2020(Unknown origin)
 - Water Running
 - VentSound
 - LungSounds
 - Heartbeat
 - Clock tick

Appendix E

Advanced conceptual model of application

Appendix F

Functional Requirements

Requirements #: **1**

Requirement Types: **Functional**

Description: **Implement VR functionality for locomotion in the form of teleportation and continuous move.**

Rationale: **Allows the user to maneuver the scene and experience the virtual world.**

Fit Criterion: **The user is able to use the controllers to move with the use of the joysticks, and switch between the two types of movement.**

Originator: **Developer**

Priority: **High**

Volere

Requirements #: **2**

Requirement Types: **Functional**

Description: **Implement simple tutorial section to learn how to use application through controller.**

Rationale: **Allows users to become familiar on how to interact with the virtual environment through the provided controllers and controller layout.**

Fit Criterion: **The user should be able to start a tutorial that that teaches the user on how to interact with objects in the virtual environment.**

Originator: **Developer**

Priority: **High**

Volere

Requirements #: **3**

Requirement Types; **Functional**

Description: **Implement a thorough tutorial divided into modules that covers all aspects a player can interact with the environment.**

Rationale: **Users should be able to interact with the virtual environment after completion of the tutorial modules.**

Fit Criterion: **User is familiar with the controller layout and different interaction a user can do with objects in the virtual environment.**

Originator: **Iterative Tester**

Priority: **High**

Volere

Requirements #: **4**

Requirement Types; **Functional**

Description: **Implement ability to grab objects in the scene.**

Rationale: **Allows the user to interact with the environment and perform tasks.**

Fit Criterion: **The user is able to grab objects.**

Originator: **Developer**

Priority: **High**

Volere

Requirements #: **5**

Requirement Types: **Functional**

Description: **Implement a system that allows the user to receive a final report on each scenario to an email the user has given.**

Rationale: **Allows the user to see how well they did on each scenario.**

Fit Criterion: **The user is able to type in their email and select if they want a post scenario report given to them in text format on an email.**

Originator: **Developer**

Priority: **Low**

Volere

Requirements #: **6**

Requirement Types: **Functional**

Description: **Create a model of a Thermometer that can be used on a virtual patient.**

Rationale: **This allows the user to use the tool and get a temperature that is measured.**

Fit Criterion: **A grabbable model is within the scene and can be used on the virtual patient.**

Originator: **Client**

Priority: **High**

Volere

Requirements #: **7**

Requirement Types; **Functional**

Description: Create a pulse oximeter probe that can be used on a virtual patient.

Rationale: This allows for the user to use the tool and get the virtual patients SPo2 values and pulse.

Fit Criterion: A grabbable object within the virtual environment that can be used on the virtual patient.

Originator: **Client**

Priority: **High**

Volere

Requirements #: **8**

Requirement Types; **Functional**

Description: Create model for the blood pressure cuff and measuring device that can be used on the virtual patient.

Rationale: Allows the user to measure the blood pressure on the virtual patient.

Fit Criterion: The user is able to place the cuff on the virtual patient and get the blood pressure value.

Originator: **Client**

Priority: **High**

Volere

Requirements #: **9**

Requirement Types: **Functional**

Description: Create a model of a stethoscope that can be used on the virtual patient.

Rationale: Allows the user to listen to the virtual patients lungs and heart.

Fit Criterion: The user is able to grab and place the stethoscope earpiece and listen to the virtual patient's internal organs of interest.

Originator: **Client**

Priority: **High**

Volere

Requirements #: **10**

Requirement Types: **Functional**

Description: Create a model of a flashlight pen that can be turned on and off, and used on a patient.

Rationale: Allow the user to inspect the virtual patients eyes and observe pupil dilation based based on light stimuli from the flashlight pen.

Fit Criterion: The user should be able to grab the flashlight pen and turn it on and off, and use it to observe the patients pupils to determine its condition.

Originator: **Client**

Priority: **High**

Volere

Requirements #: **11**

Requirement Types; **Functional**

Description: Create a device or method where the user can type or put values analyzed from the patient into and get results from.

Rationale: Makes the user do the tasks of analyzing the patient and read all values from the patient.

Fit Criterion: Some device is present in the scenario where the user can type all values found when using the medical tools on the patient. This device should also produce the results of the scenario.

Originator: **Client**

Priority: **High**

Volere

Requirements #: **12**

Requirement Types; **Functional**

Description: Develop a modular scenario where all values of the patient's vitalia can be changed and that can affect the virtual patient.

Rationale: Allows the scenarios to be modular and can have multiple different patient scenarios with different illnesses.

Fit Criterion: The program has a scenario editor component that can be changed and thereby affect the scenario.

Originator: **Client**

Priority: **High**

Volere

Requirements #: **13**

Requirement Types; **Functional**

Description: Create a menu where the user can interact with to start different scenarios, change settings and start tutorials.

Rationale: Allows users to maneuver the application and select what the user wants to do.

Fit Criterion: The menu is the first thing the user meets and can be interacted with to start scenarios. When the user is done with a scenario, the user is brought back to the menu.

Originator: **Developer**

Priority: **Medium**

Volere

Requirements #: **14**

Requirement Types; **Functional**

Description: Implement a system where the user can ask the virtual patient several questions and get response based on cognitive state.

Rationale: Allows the user to determine the cognitive state of the virtual patient.

Fit Criterion: The user should be able to ask questions to the virtual patient and expect a response based on the cognitive state set by the scenario.

Originator: **Developer**

Priority: **High**

Volere

Requirements #: **15**

Requirement Types; **Functional**

Description: **Implement a system to conduct a palpation procedure on the virtual patient in the abdomen area.**

Rationale: **Allow the user to conduct the palpation procedure.**

Fit Criterion: **The user will be able to conduct the palpation procedure in the abdomen of the patient that will respond accordingly.**

Originator: **Developer**

Priority: **High**

Volere

Requirements #: **16**

Requirement Types; **Functional**

Description: **Implement audio in the scenario. This includes sounds from equipment and anatomical sound from the virtual patient.**

Rationale: **Gives the user a more immersive experience and is needed for evaluating certain illnesses of the virtual patient.**

Fit Criterion: **The equipment makes appropriate sounds in VR. The patient makes appropriate sounds when it comes to anatomical sounds like breathing and heartbeat.**

Originator: **Client**

Priority: **High**

Volere

Requirements #: **17**

Requirement Types: **Functional**

Description: **Implement a system that allow the user to conduct an investigation on the capillary fill rate of the virtual patient.**

Rationale: **Allows the user to determine the capillary fill rate.**

Fit Criterion: **The user should be able to place a finger on the patio and observe that capillary fill rate based on the skin colour and time for it to return to normal.**

Originator: **Client**

Priority: **High**

Volere

Appendix G

Non-Functional Requirements

Requirements #: **18** *Requirement Types;* **Non-Functional**

Description: **Develop a scene similar to an actual setting where ABCDE is performed.**

Rationale: **This allows the user to feel immersed in the environment.**

Fit Criterion: **The examination room looks similar to the actual setting and users feel immersed.**

Originator: **Client**

Priority: **Medium**

Volere

Requirements #: **19** *Requirement Types;* **Non-Functional**

Description: **Implement several patient skins of different genders and ethnicities.**

Rationale: **Allows for more variety for the user when doing scenarios.**

Fit Criterion: **The user should not be able to get the same patient two times in a row.**

Originator: **Developer**

Priority: **Low**

Volere

Requirements #: **20**

Requirement Types; **Non-Functional**

Description: **Develop and implement realistic looking models for the virtual patient.**

Rationale: **Gives the user a more immersed feeling while performing the procedural training.**

Fit Criterion: **The model of the virtual patient is looking realistic in proportions and graphical fidelity.**

Originator: **Client**

Priority: **Medium**

Volere

Requirements #: **21**

Requirement Types; **Non-Functional**

Description: **Implement a system where the user can exit back to the main menu at any point.**

Rationale: **Allows the user to abort any time and return to the main menu.**

Fit Criterion: **When available, the user should always find an interactive menu that allows them to return to the main menu.**

Originator: **Developer**

Priority: **Medium**

Volere

Requirements #: **22** *Requirement Types;* **Non-Functional**

Description: **Implement a result screen where the user can see how well they did, this should be pleasing and easy to understand.**

Rationale: **Allows the user to see what they did wrong and right and get to know what they need to work on.**

Fit Criterion: **A menu or device shows the user the results of the scenario in an easy to understand way.**

Originator: **Developer**

Priority: **Medium**

Volere

Requirements #: **23** *Requirement Types;* **Non-Functional**

Description: **Implement haptics where appropriate to help the user determine pulse or if hand are place in the correct area.**

Rationale: **Allows for haptic feedback to the user.**

Fit Criterion: **The user should be able to determine pulse through the haptic feedback and use it a guidance in other areas.**

Originator: **Developer**

Priority: **Medium**

Volere

Appendix H

Electronic Questionnaire

Velkommen til MedExVRs spørreskjema før intervjuet.

Det er noen få spørsmål rettet mot din opplevelse av applikasjonen du nettop testet.

Kjønn?

- (1) Kvinne
- (2) Mann
- (3) Annet
- (4) Ønsker ikke å svare

Alder

- (1) 18-19 år
- (2) 20-24 år
- (3) 25-32 år
- (6) 32-44 år
- (4) 45-66 år
- (5) 67 år og eldre

Har du noe tidligere erfaring med bruk av VR(Ekskludert bruken av MedExVR)?

- (1) Ja
- (2) Nei

Har du noe tidligere erfaring med deltakelse på fysisk simulering?(På UiA med sim-dokke eller andre former f.eks rollespill)

- (1) Ja
- (2) Nei

Hvor enig er du med følgende påstander

Her skal du svare på hvor enig du er på påstander fra 1 til 7, hvor 1 helt uenig og 7 er helt enig.

NB! Disse spørsmålene er rettet mot selve scenarioet, ikke mot øvelsesmodulen du gjennomførte først.

Jeg følte jeg hadde kontroll over mine egne handlinger i scenarioet.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Måten kontrolleren var satt opp, følte naturlig.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Jeg husker hvilke handlinger kontrolleren kunne utføre.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Hvor enig er du med følgende påstander

Her skal du svare på hvor enig du er på påstander fra 1 til 7, hvor 1 helt uenig og 7 er helt enig.

Applikasjonen oppmuntrer meg til å prestere bedre.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Applikasjonen motiverer meg til å prøve flere ganger og bli bedre.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Applikasjonen gir meg klare mål.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Applikasjonen gir meg en følelse av at jeg må nå et mål.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Hvor enig er du med følgende påstander

Her skal du svare på hvor enig du er på påstander fra 1 til 7, hvor 1 helt uenig og 7 er helt enig.

Applikasjonen setter høye forventninger til meg på en positiv måte.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Applikasjonen utfordrer meg.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Applikasjonen tester mine ferdigheter/kunnskaper.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Applikasjonen gir meg en følelse av å delta i en konkurranse.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Applikasjonen inspirerer meg til å konkurrere med mine medstudenter.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Hvor enig er du med følgende påstander

Her skal du svare på hvor enig du er på påstander fra 1 til 7, hvor 1 helt uenig og 7 er helt enig.

Jeg følte meg veiledet.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Applikasjonen hjelper meg å komme i mål.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Applikasjonen gir meg en følelse av å ha en veileder.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Applikasjonen hjelper meg til å bli mer strukturert i fremgangsmetoden.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Applikasjonen gir meg informasjon om hva jeg kan forbedre meg på.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Applikasjonen gir meg tilbakemelding slik at jeg kan bli bedre.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Hvor enig er du med følgende påstander

Her skal du svare på hvor enig du er på påstander fra 1 til 7, hvor 1 helt uenig og 7 er helt enig.

Jeg følte meg oppslukt/innlevd i applikasjonen.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Jeg glemte vekktiden.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Applikasjonen tok hele oppmerksomheten min.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Jeg følte meg avskilt fra den virkelige verden.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Det kom naturlig til meg hva jeg skulle gjøre.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Applikasjon følte ut som et spill.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Applikasjonen gir meg mulighet til å være spontan.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Jeg føler jeg kan være kreativ i applikasjonen.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Det føles ut som at applikasjonen åpner opp for utforskning.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Det føles som at jeg finner ut av noe ukjent.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Applikasjonen får meg til føle at jeg oppdager nye ting.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Hvor enig er du med følgende påstander

Her skal du svare på hvor enig du er på påstander fra 1 til 7, hvor 1 helt uenig og 7 er helt enig.

Applikasjonen var frustrerende å bruke.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Applikasjonen var vanskelig å bruke.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Det var slitsomt å ta i bruk applikasjonen.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Applikasjonen så estetisk bra ut.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Applikasjonen var inviterende.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Applikasjonen tilfredstilte mine sanser.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Det var verd å sette av tid til å bruke bruke applikasjonen.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Applikasjonen får meg til føle at jeg oppdager nye ting.

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Jeg var interresert i det jeg gjorde i applikasjonen.

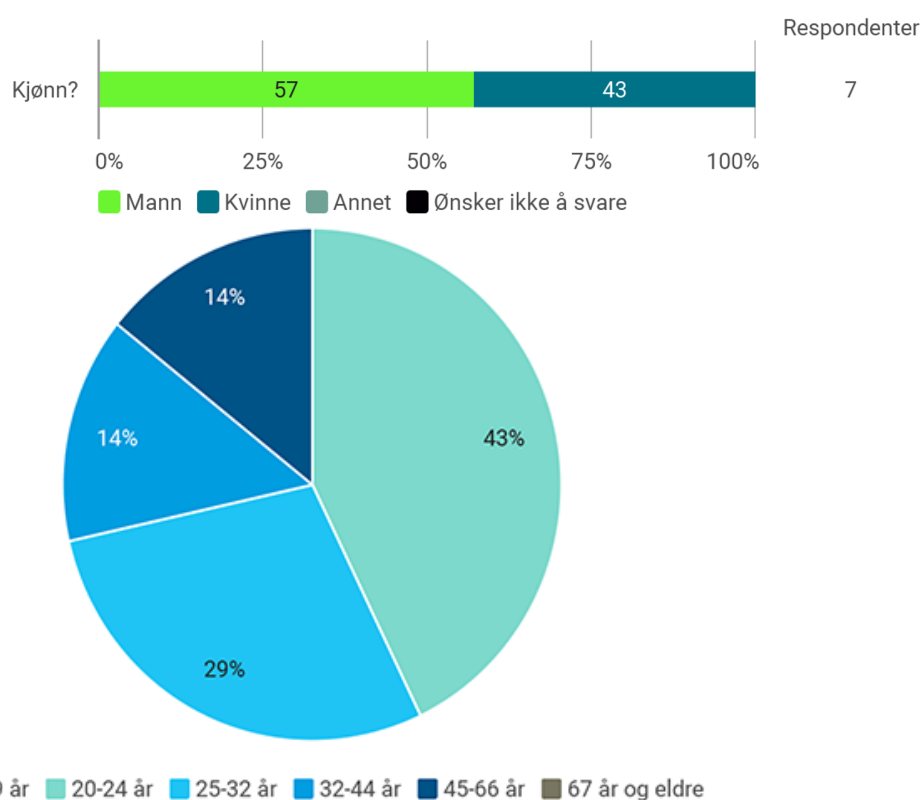
(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5 (6) 6 (7) 7

Spørsmål basert på Gameful Experience Questionnaire(GAMEFULQUEST): an instrument for measuring the perceived gamefulness of system use. og UES-SF(User Engagement Scale - Short Form).

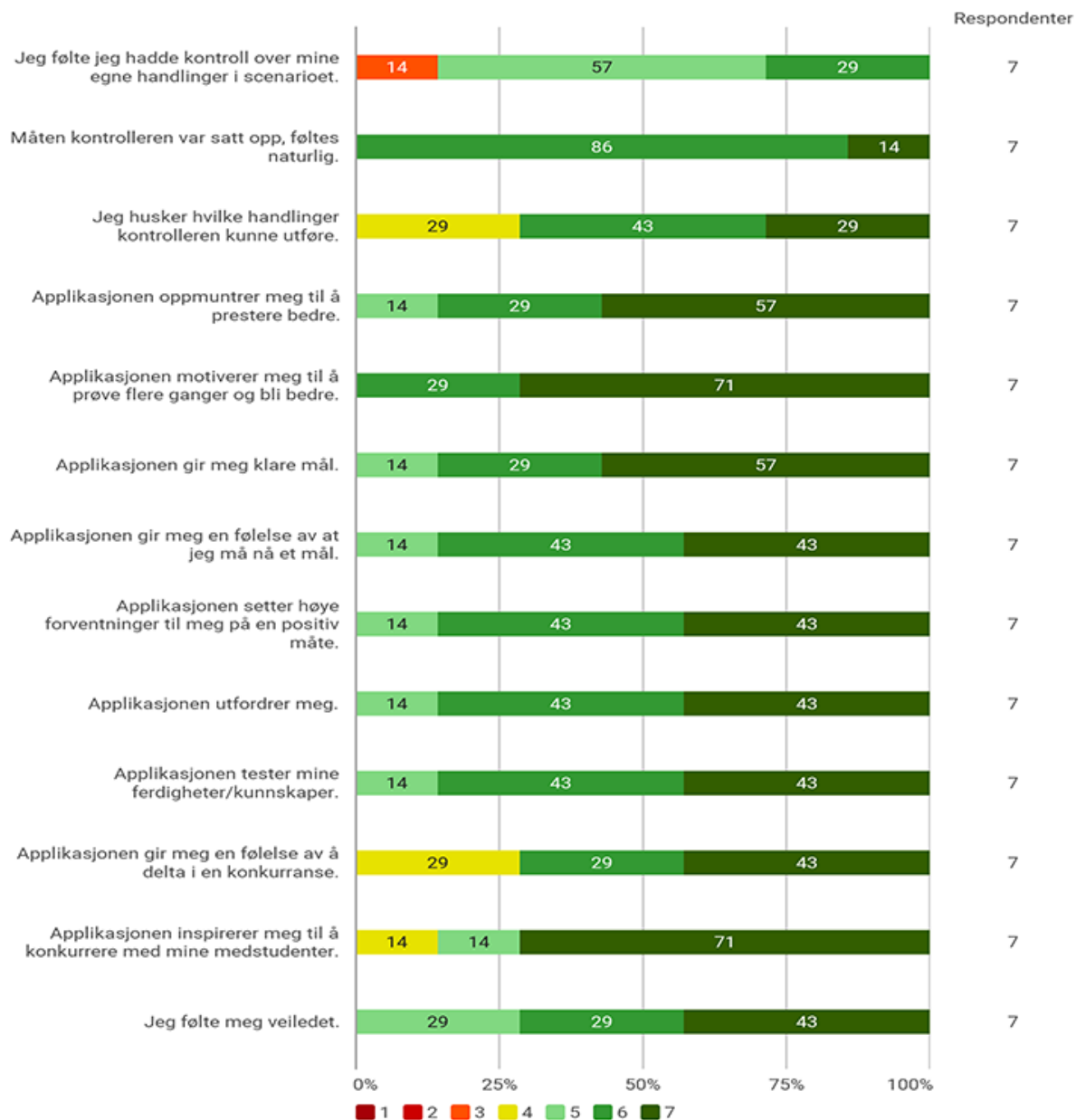
Appendix I

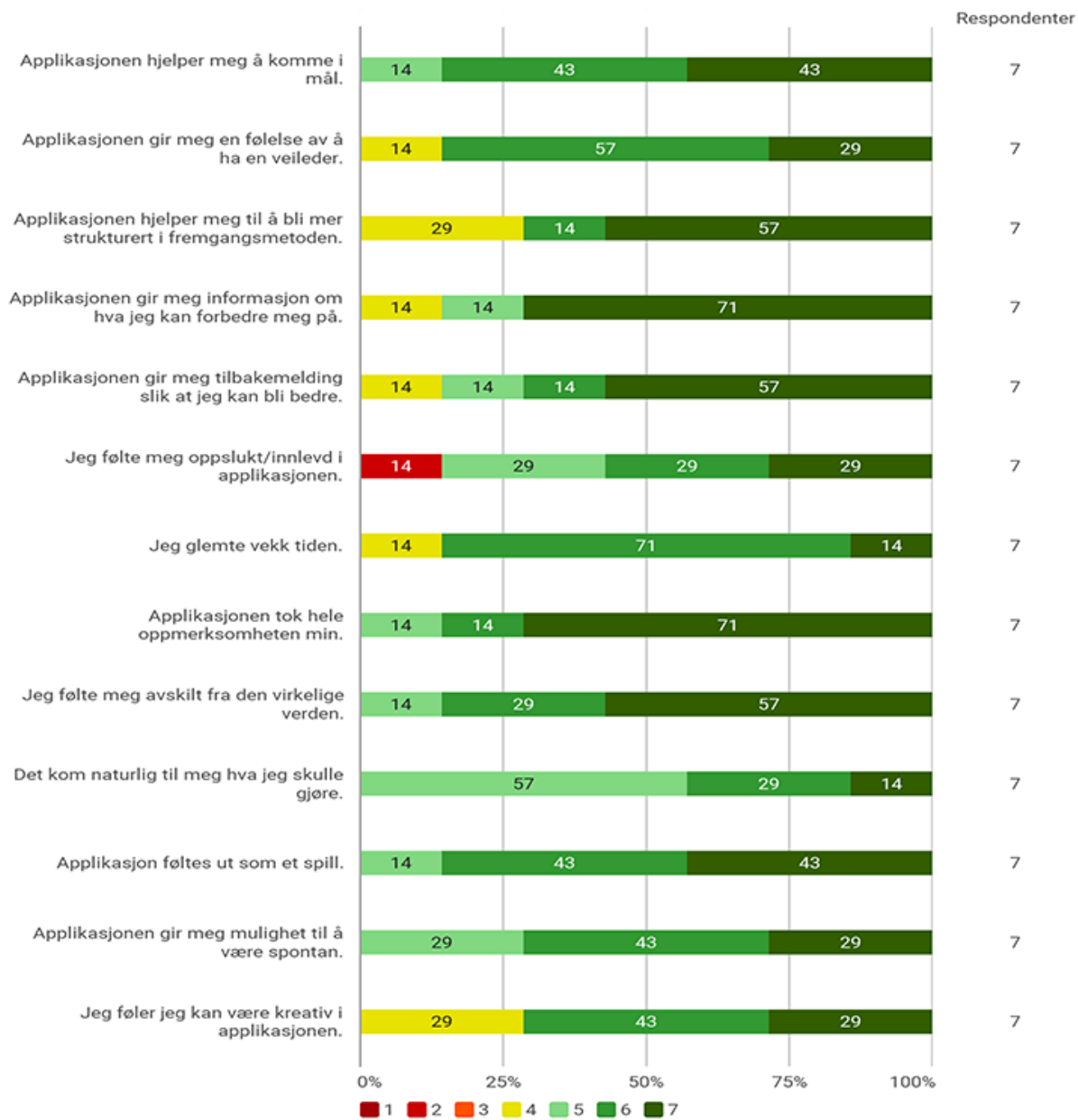
Electronic Questionnaire anonymised data (Norwegian)

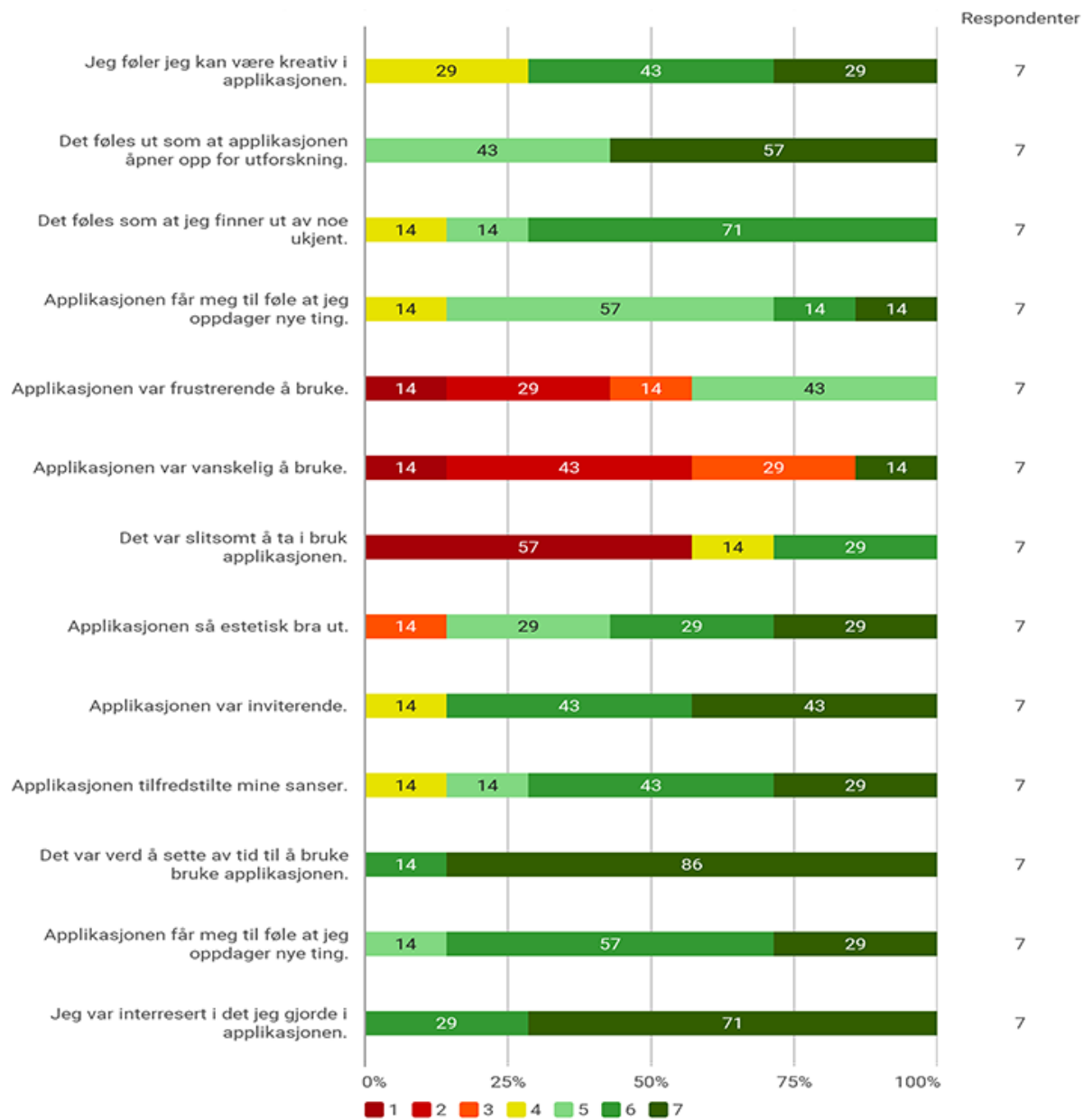
I.1 Demographic data (Norwegian)



I.2 Questionnaire regarding RQ (Norwegian)



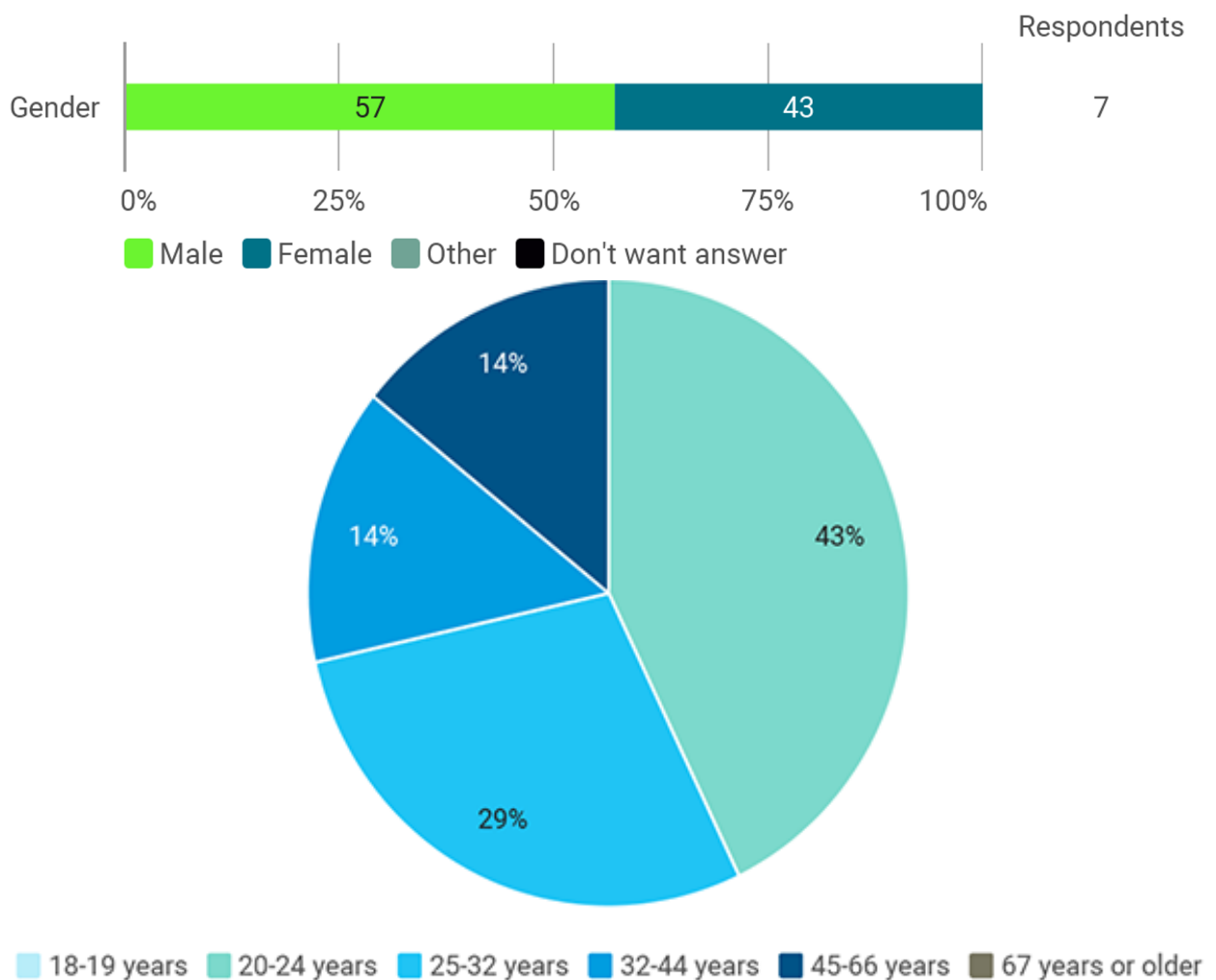




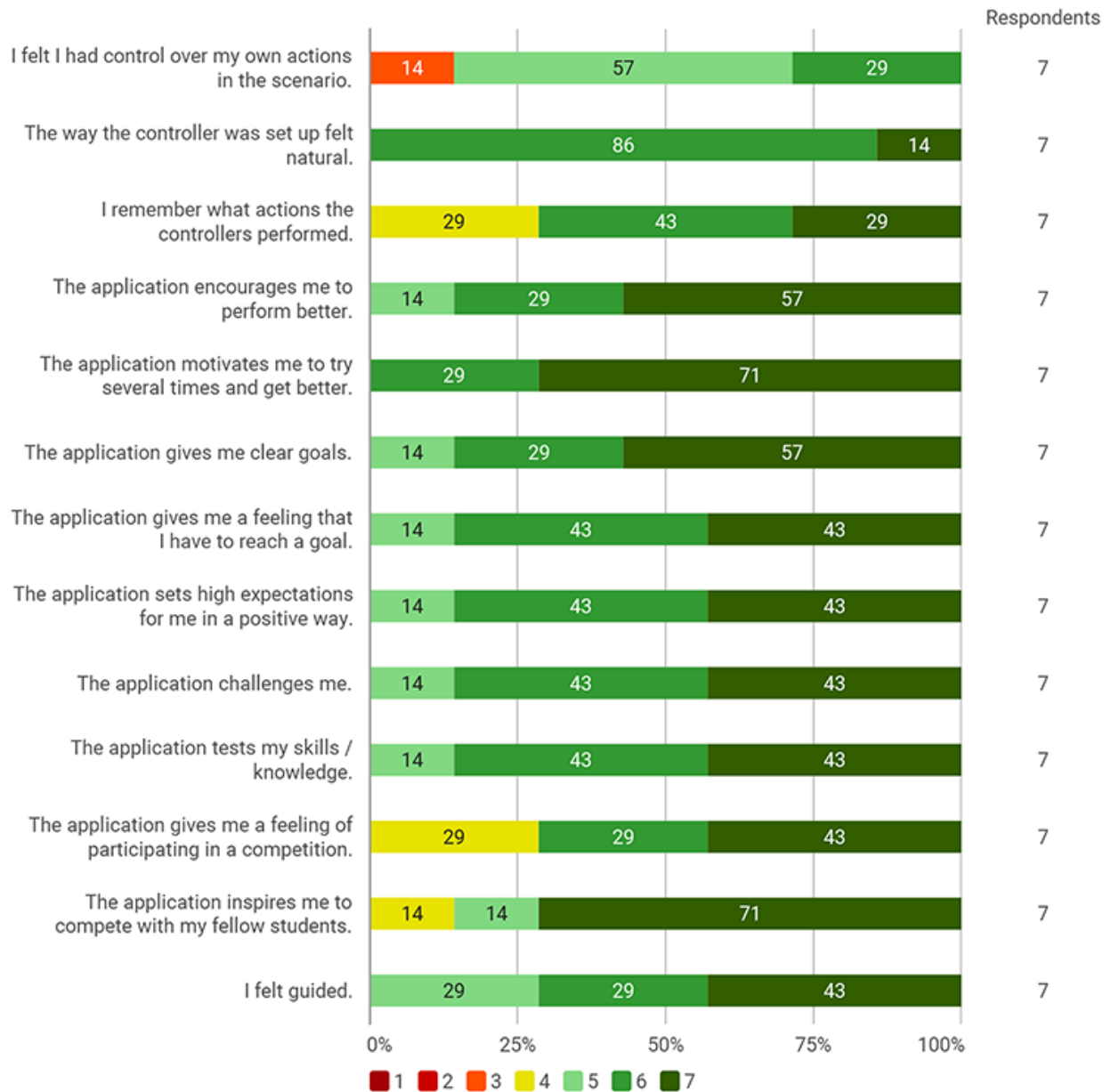
Appendix J

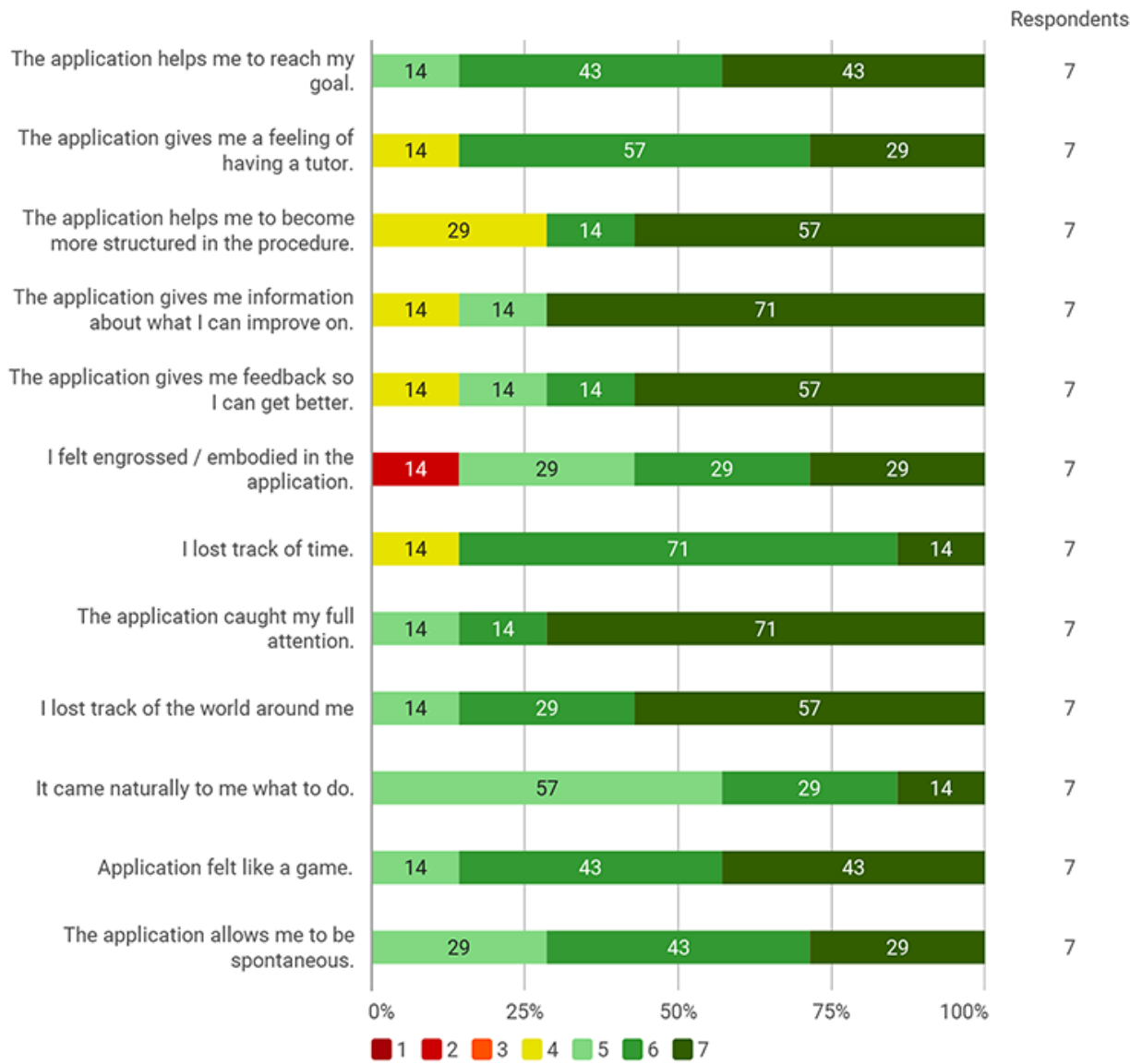
Electronic Questionnaire anonymised data (English)

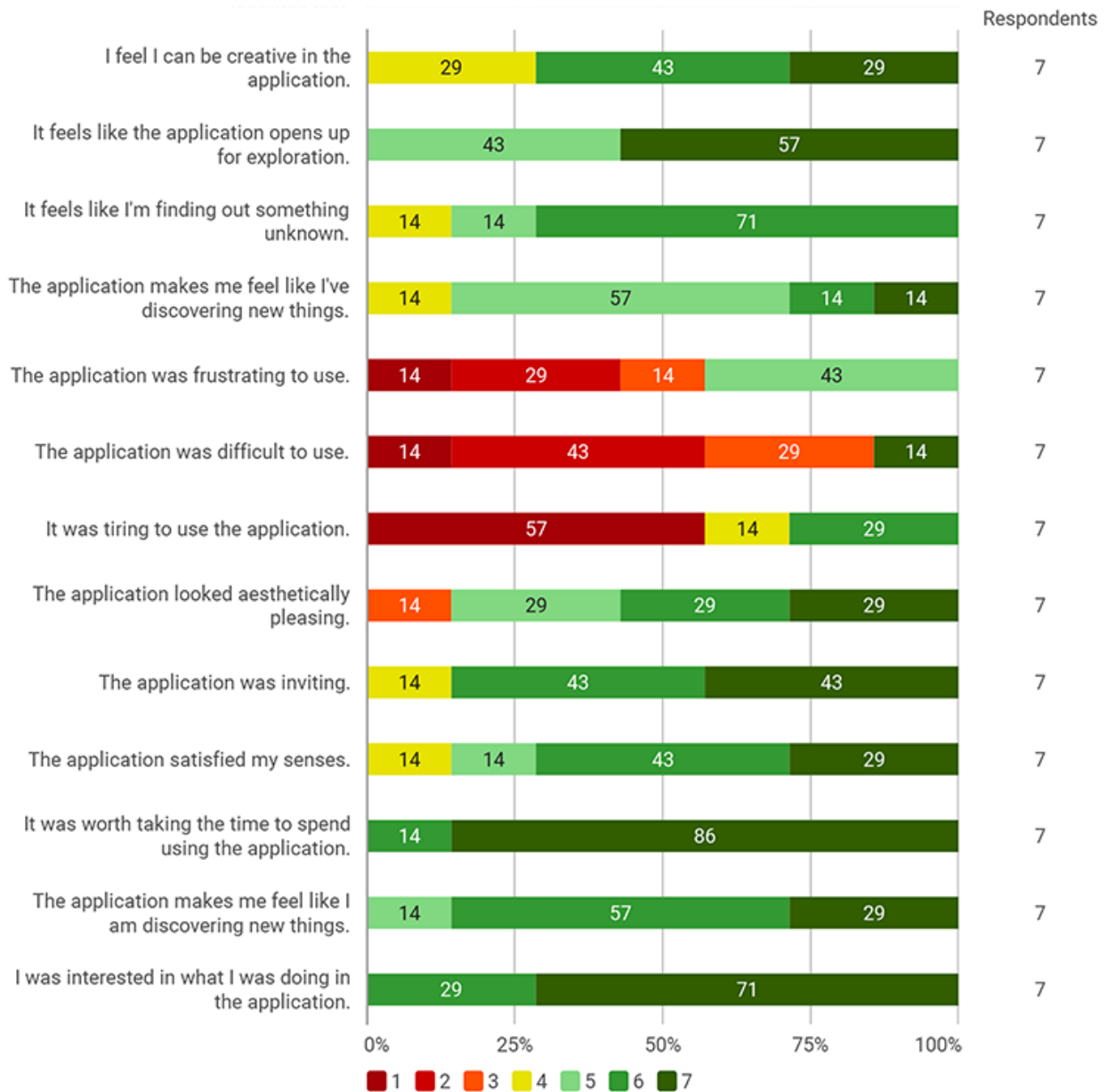
J.1 Demographic data (English)



J.2 Questionnaire regarding RQ (English)



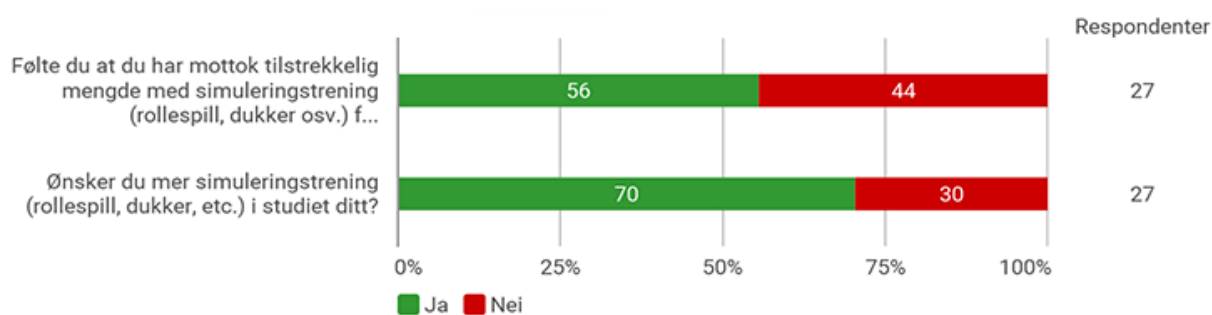




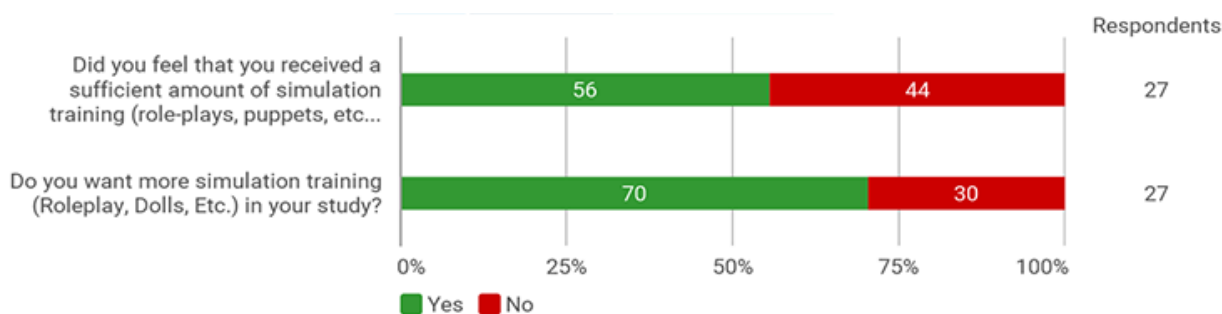
Appendix K

Supplementary Electronic Questionnaire

K.1 Questionnaire answers (Norwegian)



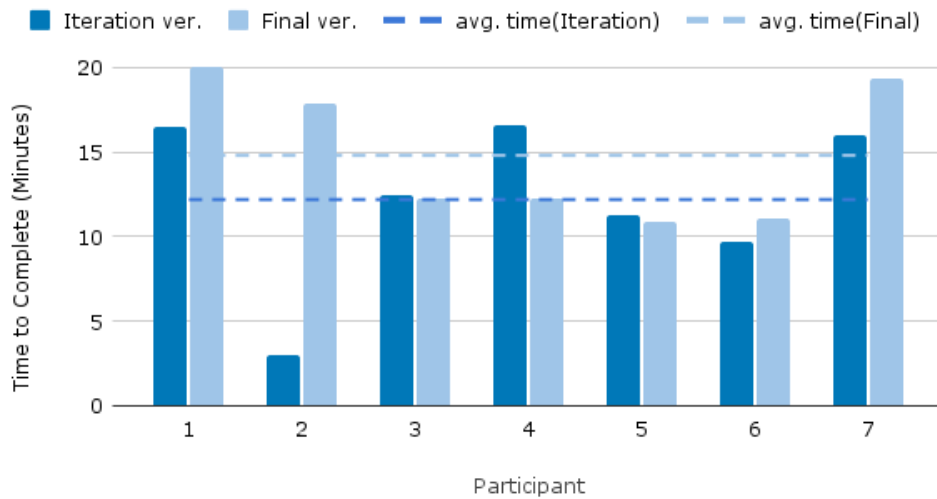
K.2 Questionnaire answers (English)



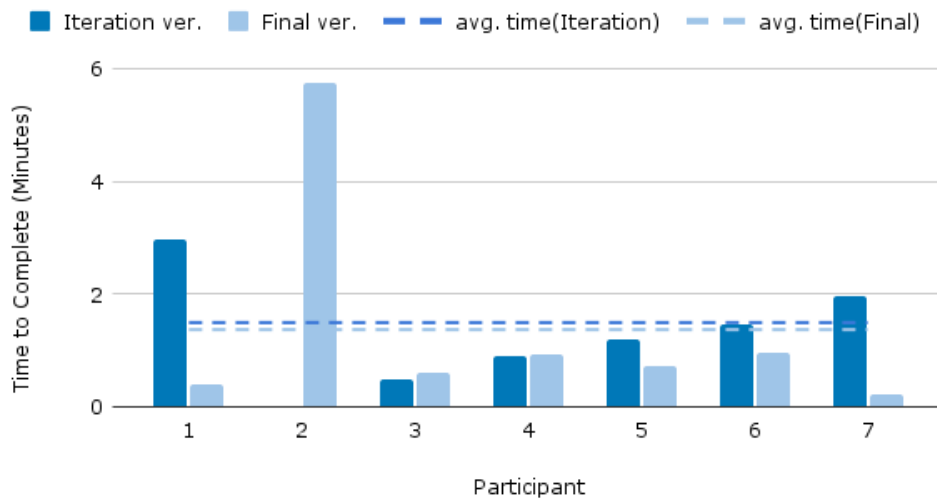
Appendix L

Aggregated interview data

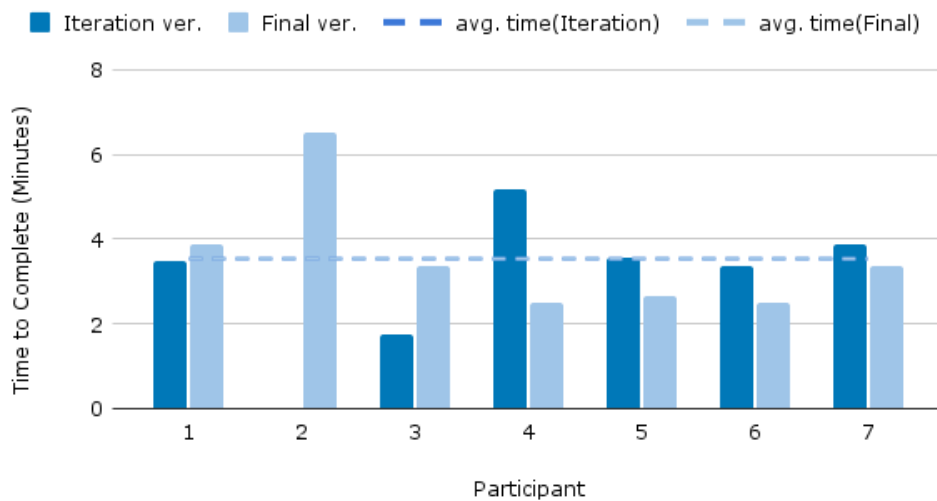
Time to Complete Scenario



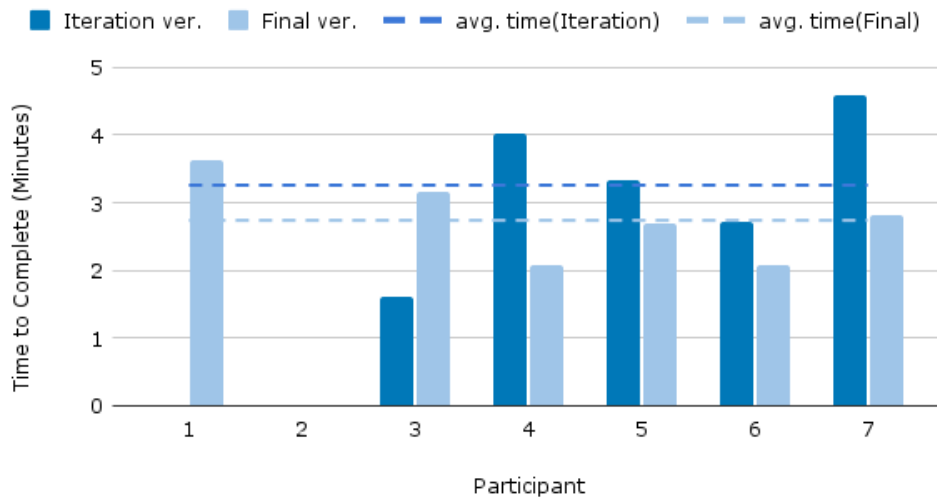
Time to Complete Airways category



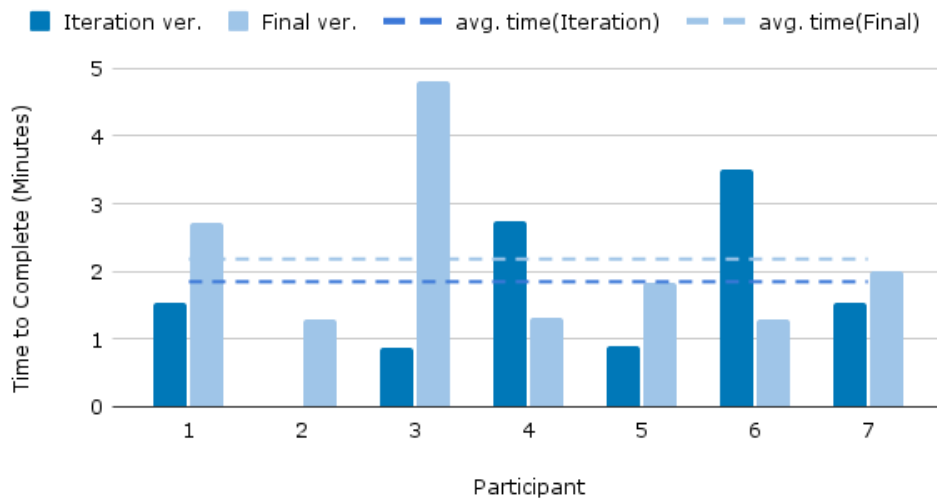
Time to Complete Breathing category



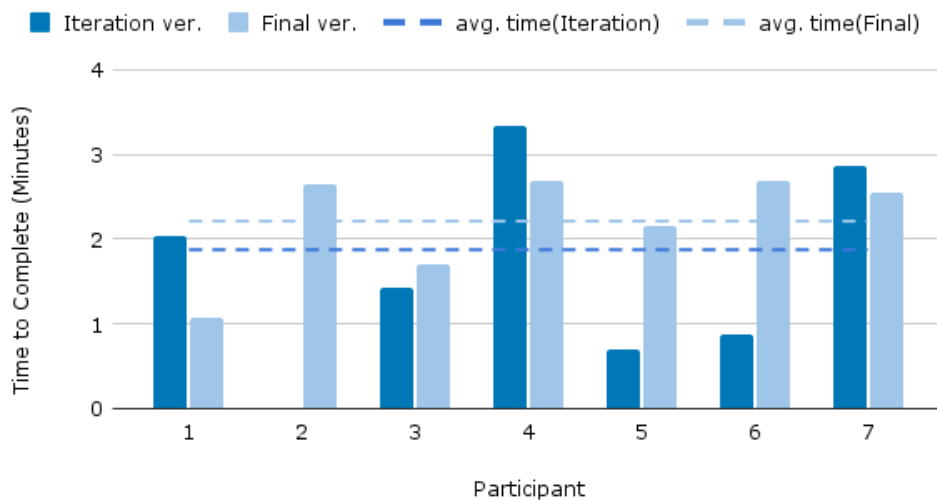
Time to Complete Circulation category



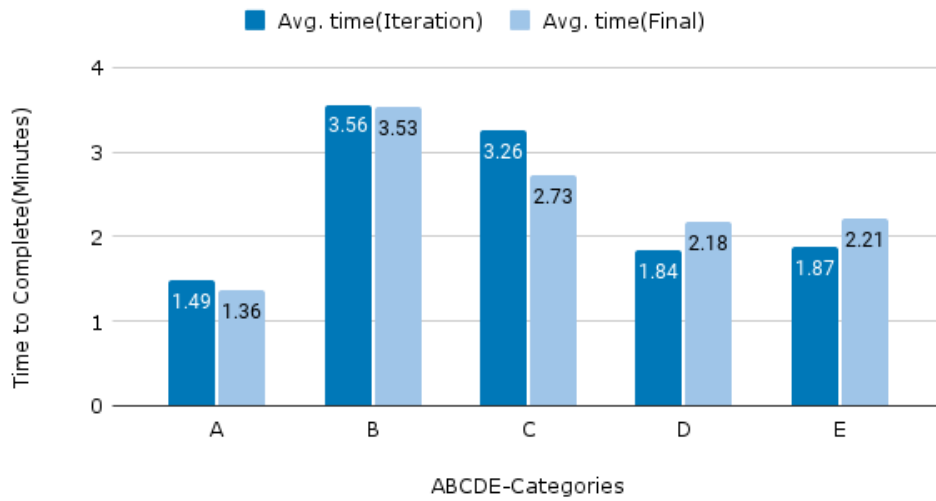
Time to Complete Disability category



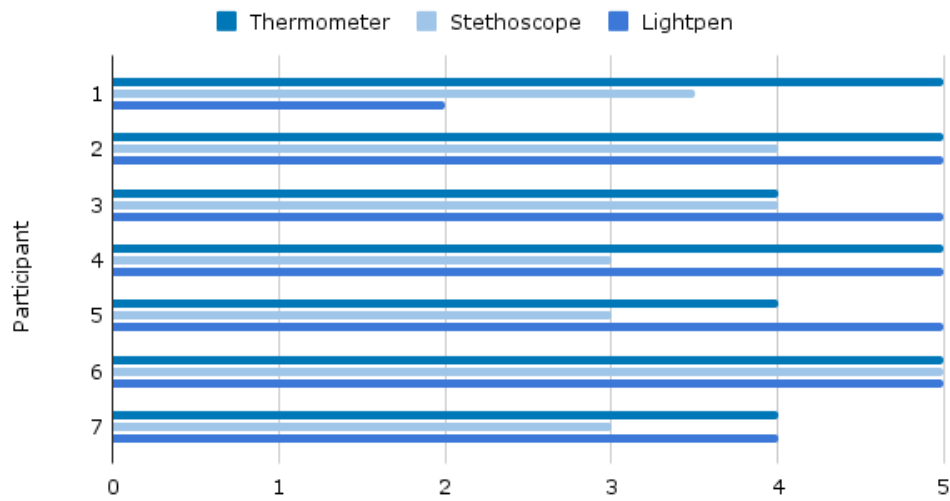
Time to Complete Exposure category



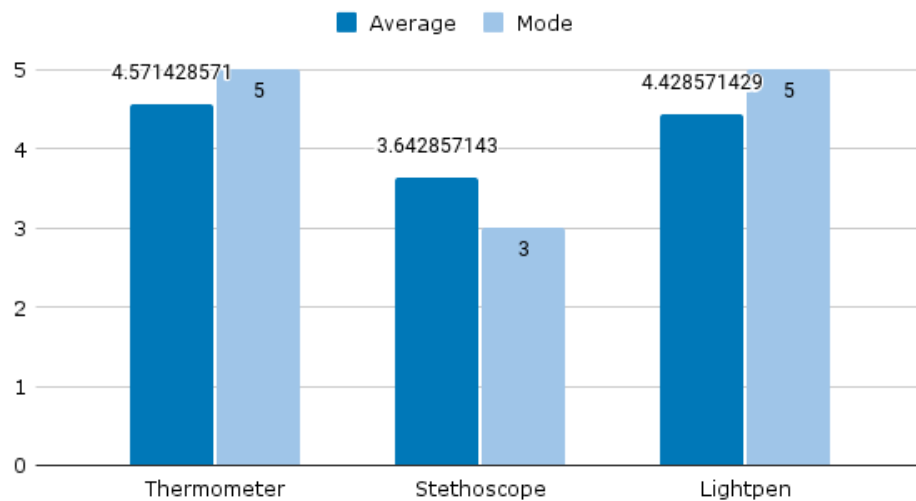
Average Time to Complete ABCDE-Categories



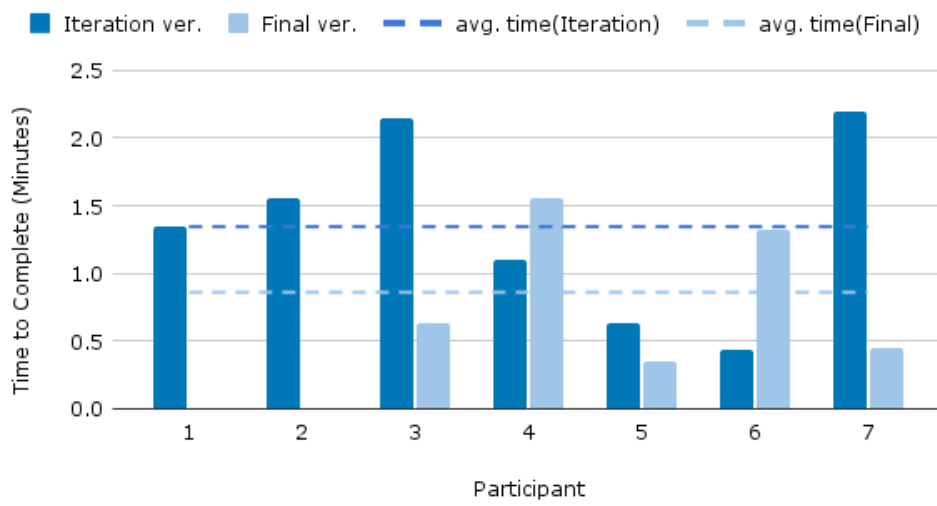
Tool scores



Average and Mode of tool scores



Time to Complete Temperature measurement



Appendix M

Full size Final Thematic Analysis

Final Themes and SubThemes



Appendix N

Consent form

Samtykkeskjema

Prosjektnavn: MedExVR - Masteroppgave

Samtykke

Ved å signere dette dokumentet vil vedkommende som herved refereres til som deltakeren, anerkjenne at de forstår innholdet i dette dokumentet. De samtykker herved til å delta på frivillig måte i masterprosjektet: «MedExVR» med tilknytning til Universitetet i Agder. Deltakeren forstår at de når som helst under deltakelsen kan ta opp bekymringer eller områder med ubehag med medlem(er) av forskerteamet.

Deltakeren forstår også at de når som helst har rett til å trekke seg fra denne deltakelsen, og dataene som samles inn om dem vil bli permanent slettet. Destruksjon av data vil starte når et medlem av forskerteamet har fått skriftlig melding og bekreftet ønsket om å trekke seg.

Vilkår:

Deltakeren samtykker til følgende vilkår ved å signerer dette dokumentet:

- Deltakeren vil tillate seg å bli observert under kontrollerte omgivelser.
- Deltakeren tillater at det vil bli tatt opptak av skjermen deres på en enhet anskaffet av forskerteamet.
- Dataene som samles inn under økten kan publiseres, men deltakernes identitet vil bli anonymisert.
- Forskergruppen har tillatelse til å lagre og oppbevare rå testdata til senest 31. desember 2022 før de blir destruert. Deltakeren er klar over at ingen rådata vil bli lagret i en skytjeneste med unntak av FileSender av Uninett. Alle rådata kan lagres på et fysisk medium om nødvendig, med passordlås i et komprimert krypterings format (.Zip , .Rar eller .7zip) med laveste krypteringsnivå satt til AES-256.
- Ingen rådata vil bli delt utenfor forskningsgruppen av noe slag.

Ytterligere samtykke:

- Jeg gir samtykke til å delta i fokusgruppe intervjuer og enkelt intervjuer.
- Jeg er klar over og tillater at utdrag fra intervjuet kan inkluderes i publikasjoner som kommer fra denne forskningen. Sitater vil bli holdt anonyme.
- Jeg gir tillatelse til at intervjuet tas opp og/eller fotograferes ved hjelp av opptaksutstyr.
- Jeg gir tillatelse til at intervjuet tas opp med lydopptaksutstyr.

Deltakernes Signatur

Dato og Sted

Kontaktinformasjon:

Tor Halvard S. Svendsen: thsven15@uia.no

Sindre Bakken: sindb17@uia.no

Andre opplysninger

Formål

Formålet med prosjektet er å utvikle et digitalt simuleringsprogram i VR for sykepleierutdanningen med fokus på ABCDE-undersøkelsen, også kjent som SKUV. Forskningen vil primært se på hvordan VR kan hjelpe i opplæring og øving hos studenter.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Agder(UiA) er ansvarlig for prosjektet. Forskningsprosjektet går inn under Fakultet for teknologi og realfag i samarbeid med Fakultet for helse- og idrettsvitenskap.

Prosjektleder er Førstelektor Jørn Hustad fra Fakultet for helse- og idrettsvitenskap.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du har fått spørsmål om å delta fordi du er student ved Universitetet i Agder og tar foreløpig Bachelor i Sykepleier og derfor er egnet til å teste applikasjonen, MedExVR, som utvikles.

Hva innebærer det for deg å delta?

Metodene som brukes for å samle inn informasjon vil være i form av intervju og observasjon. Deltakelsen vil ta ca. 45 minutter. Det vil bli foretatt et pre-intervju, hvor generell informasjon om deg vil bli hentet inn, dermed vil du foreta testingen (denne testingen kan bli tatt opp via video og/eller skjerm opptaksutstyr). Etter du har fullført gjennomgangen av applikasjonen vil det bli stilt noen post-test spørsmål. Disse vil bli tatt opp i form av video og lyd.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg. Det vil ikke påvirke din status som student ved Universitetet i Agder og vil heller ikke ha noen påvirkning i forhold til ditt forhold til skolen eller lærere.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket og etiske retningslinjer. Opplysningene vil bli behandlet på maskinvare tilhørende behandlingsansvarlig institusjon og det er kun prosjektansvarlig, studentene Sindre Bakken og Tor Halvard S. Svendsen, og interne medarbeidere som vil behandle og ha tilgang til opplysningene. Alle opplysningene vil bli anonymisert fortløpende og dataene vil bli lagret på interne lagringsenheter hvor dataen også vil bli kryptert med passord i et krypteringsnivå intet lavere enn AES-256. Om noen form for data skal sendes vil Uninetts FileSender bli brukt hvor dataen vil bli kryptert med passord og sendt til FileSender, brukeren vil måtte ha en Feide konto, og ha tilgang til egen unik nettsadresse, samt eget passord for å åpne filene. Dersom det er nødvendig å ta i bruk Filesender for flytting av data, så vil data og unik nettsadresse bli destruert 24 timer etter opprettelse. Dette er for å forebygge at den unike nettsadressen kommer på avveie.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres fortløpende og når prosjektet avsluttes vil all rådata bli slettet. Etter planene skal prosjektet avsluttes 31.12.2022.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Universitetet i Agder har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å vite mer om eller benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

Universitetet i Agder ved en av følgende:

Prosjektansvarlig: Førstelektor Jørn Hustad:

Telefonnummer: 381 41 873

E-postadresse: jorn.hustad@uia.no

Veileder 1: Førstelektor Morgan Konnestad:

Telefonnummer: 372 33 289

E-postadresse: morgan.konnestad@uia.no

Veileder 2: Førsteamanuensis Ghislain Maurice Norbert Isabwe:

Telefonnummer: 372 33 782

E-postadresse: maurice.isabwe@uia.no

Masterstudent 1: Sindre Bakken

Telefonnummer: 47909274

E-postadresse: sindb17@uia.no

Masterstudent 2: Tor Halvard Skarberg Svendsen

Telefonnummer: 924 67 701

E-postadresse: thsven15@uia.no

Vårt personvernombud: Ina Danielsen

Telefonnummer: 452 54 401

E-postadresse: personvernombud@uia.no

Adresse: Universitetet i Agder Postboks 422 4604 Kristiansand

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Jørn Hustad
Prosjektansvarlig

Sindre Bakken
Forsker

Tor Halvard Skarberg Svendsen
Forsker

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *MedExVR*, og har fått anledning til å stille spørsmål.

Signert av prosjektdeltaker, dato

Appendix O

Interview guide

Respondent nummer:

Intervjuguide MedExVR. Intervju av sykepleierstudenter ved UiA.

Navn og kontaktinformasjon innhentes (informert samtykke og signert samtykkeskjema) fra alle i intervjuet og kodes med respondent 1 og oppover. Opp til 2 kandidater kan møte samtidig med forbehold at disse har selv godkjent dette. Individuell testing skjer i hvert sitt VR headsett.

Når test starter:

Kandidaten blir fortalt veldig kort hva de skal gjøre og blir innført i bruken av VR utstyret. "Brukertest oppgaver" blir presentert av administratoren.

Administrator starter stoppeklokke, skjermopptak og lydopptak (dersom gitt samtykke).

Brukertest oppgaver:

- Trykk på opplæring i menyen.
- Fullfør opplæringsmodulene til du blir fraktet tilbake til menyen.
- Trykk på "velg scenario" og deretter velg "scenario 3".
- Fullfør scenarioet til beste evne.
- Avslutt scenario og se på resultatet.
- Avslutt programmet.

Når testen er ferdig, blir kandidaten(e) ført videre til et individuelt intervju hver for seg.

Leses høyt av intervjuer:

Hensikten med dette intervjuet er at du forteller oss mest mulig om hvordan du opplevde å bruke Virtual Reality for simuleringstrening.

Vi ønsker deretter at du forteller litt om dine meninger om bruk av et slikt program i løpet av din utdanning. Vi vil fortsette med noen spørsmål rettet mot din innlevelse i den virtuelle verdenen. Intervjuet avsluttes med spørsmål du følte noe behagelig (gøy, spennende, motiverende) og ubehag under testingen i form av Svimmelhet, kvalme, ol. og eventuelt når du følte det. Det er også åpent for at du kan si et par setninger om programmet som ikke er dekket av spørsmålene før intervjuet avsluttes.

Etter opplest informasjon:

Gi kandidaten et elektronisk spørreskjema med spørsmål som besvares i et Likert-7 format.

Dette svares digitalt via Universitetets SurveyXact løsning. Spørsmål ligger under elektronisk spørreskjema.

Etter besvart elektronisk spørreskjema:

Informert kandidaten at vi nå starter med spørsmål delen av intervjuet.

Spørsmål:Opplevelse av å bruke MedExVR for simuleringstrening: (mer rettet mot innlevelse RQ1)

1. Hvordan opplevde du realismen til den digitale pasienten?
2. Hvordan opplevde du å kommunisere med den digitale pasienten?
3. Hvordan opplevde du å behandle den digitale pasienten?
4. Hvordan opplevde du å navigere og fylle ut ut ABCDE skjemaet?
5. Hvordan var ABCDE skjemaets utseende i forhold til det virkelige skjemaet dere bruker?
6. Hvordan var opplevelsen av å trykke på ABCDE skjemaet?
7. Opplevde du at ABCDE skjemaet reagerte slik du forventet da du trykket på det?
Utdyp?
8. Hvordan var utformingen av kontrolleren?
9. Hvordan opplevde du å gripe objekter i MedExVR?
10. Hvordan opplevde du å føle med hendene dine i MedExVR?
11. Hvordan opplevde du å høre på diverse lyder i MedExVR?
12. På en skala fra 1 til 5, hvor 5 er superlett og 1 er veldig vanskelig, hvor vanskelig var det å forstå hvordan du skulle bruke utstyrene:
 - Termometer
 - Stetoskop
 - Lommelykt pennen

Annet:

Er det andre ting som du følte kunne være nyttig å fortelle oss angående produktet?

Bruken av MedExVR i utdanning (Motivasjon og engasjement RQ2)

13. Hvordan opplevde du å motta tilbakemelding fra MedExVR etter fullført scenario?
14. Fikk du lyst til å prøve igjen for å oppnå bedre poengscore?
15. Hvis du hadde fått tilgang til et slikt program på ditt studie, ville du ha likt å kunne bruke det i løpet av utdanningen din? Hvorfor?
16. Utdyp deg, hvordan kunne et slikt program påvirket din prestasjon i utdanningen din?
17. Hva tenker du om å bruke et slikt program i din utdanning for mengdetrening?
18. Hvordan opplevde du å gjennomføre ABCDE prosedyren i MedExVR sammenlignet med simuleringen gitt på Universitetet i Agder når det kommer til å:
 - Ta temperatur på pasient
 - Lytte på hjerte og lunger
 - Kommunisere med pasienten

Annet

19. Er det noe du ønsker å tilføye som vi ikke har vært innom?

Avsluttende ord som leses høyt av administrator:

Da er du ferdig, tusen takk for at du ville delta. Har du noen spørsmål kan disse rettes til en av kontaktpersonene som står på samtykkeskjemaet du fylte ut før vi startet. Vil bare igjen si at all publisert informasjon vil bli anonymisert og at du når som helst kan kontakte oss angående sletting av innsamlet data.

Appendix P

Transcribed interviews

P.1 Participant 1

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

MedExVR semi-structured interview – 2G

Participant number: 2G

Date: 08.03.2022

Length: 00:15:30

Instruktør: Hensikten med dette intervjuet er at du forteller oss mest mulig om hvordan du opplevde å bruke Virtual Reality for simuleringstrening. Vi ønsker deretter at du forteller litt om dine meninger om bruk av et slikt program i løpet av din utdanning. Vi vil fortsette med noen spørsmål rettet mot din innlevelse i den virtuelle verdenen. Intervjuet avsluttes med spørsmål du følte noe behagelig (gøy, spennende, motiverende) og ubehag under testingen i form av Svimmelhet, kvalme, ol. og eventuelt når du følte det. Det er også åpent for at du kan si et par setninger om programmet som ikke er dekket av spørsmålene før intervjuet avsluttes.

Noen spørsmål så langt?

2G: Nei.

Instruktør: ehhhh, ja. Du har fått et elektronisk spørreskjema som er ferdig besvart?

2G: Ja.

Instruktør: Da starter vi bare på de ordinære spørsmålene. Først handler om opplevelsen av å bruke MedExVR for simuleringstrening. Så da spør vi først om: Hvordan opplevde du realismen til den digitale pasienten?

2G: Den er digital, det er en digital pasient som ligger der [ler litt] så det er [pause 2 sekunder] en litt blanding.

Instruktør: Litt blanding?

2G: Ja siden han snakka tilbake når jeg stilte han spørsmål.

[Pause 4 sekunder]

Instruktør: ehhhh, ja. Da kan vi gå over til neste spørsmål som er: Hvordan opplevde du å kommunisere med den digitale pasienten?

2G: Det gikk greit, man fikk noen spørsmål man kunne trykke på, så fikk man svar.

Instruktør: Noe du savner?

2G: [pause 4 sekunder] Ikke noe som jeg kommer på nå. [pause 5 sekunder] kanskje at han svarer at han sliter med å puste, eller føler seg uvel.

Instruktør: Så mer spesifikke svar?

2G: Ja.

Instruktør: Så du mener med det at pasienten er mindre «innover lent» og er tydelig på hva problemet er?

2G: Ja.

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

Instruktør: Hvordan opplevde du å behandle pasienten da?

2G: Det tenker jeg gikk greit, hvertfall når man fikk tak i tingene [latter]

Instruktør: Hvordan var det å navigere og utfylle ABCDE skjemaet?

2G: Gikk veldig greit

Instruktør: Mye bedre enn sist gang?

2G: Ja [latter]

Instruktør: Hvordan var ABCDE skjemaets utseende i forhold til det virkelige skjemaet dere bruker? Vist du har vært borti det på...

2G: Det NEWS skjemaet?

Instruktør: Ja, NEWS eller...

2G: Det er ofte NEWS man bruker [avbryter seg selv]. Det er ganske forskjell egentlig, fordi når man har NEWS'en, så er det bare en tabell som man fyller inn, og finner ut av ting i etterkant. Men det gikk ganske greit.

Instruktør: Men du bruker ikke ABCDE på din praksisplass, eller noe lignende?

2G: Nei, det er bare NEWS vi bruker.

Instruktør: Ok.

2G: jeg har ikke sett noe annet hvert fall.

Instruktør: Ehhhh, ja. Du har sikkert allerede svar på dette, men hvordan var opplevelsen av å trykke på ABCDE skjemaet?

2G: Nei, det var jo greit. Det var mye letter å trykke på det en skulle trykke på.

Instruktør: Opplevde du at ABCDE skjemaet reagerte slik du forventet da du trykket på det?

2G: Ja.

Instruktør: Utdyp?

2G: Den reagerte på når jeg trykka på de knappene. Veldig greit med de spørsmålstegnene bak, som fortalte hva jeg egentlig skulle gjøre der og hva man skulle se etter

Instruktør: Følte du de forklarte deg godt nok?

2G: Det var litt vanskelig med den palpering, siden det er noe jeg ikke har vært borti. [Pause 2 sekunder] Og hva man skulle kjenne etter.

Instruktør: Som du sikker la merke til, så hadde noen av dem bilder på seg. Det er planen å ha bilder på alle, men føler du at det hjelper vist det viser hvordan man gjør det?

2G: Jeg så ingen bilder, jeg så bare teksten.

Instruktør: Ok. Da går vi bare videre. Hvordan var utformingen av kontrolleren?

2G: Det følte naturlig ut, sånn med... ja.

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

Instruktør: mer naturlig?

2G: Ja.

[Lenger pause]

Instruktør: Hvordan opplevde du å gripe objekter i MedExVR?

2G: Det ble noen ganger litt vanskelig, følte jeg. Når jeg slapp ting, så suste det bare avgårde. Det samme med stetoskopet, det jeg måtte ta begge deler. Siden når man bruker et ekte stetoskop, så tar man bare tak i en del, så kommer heile. Så den sleit jeg litt med.

Instruktør: Vi jobber på saken.

2G: Ellers gikk det greit.

Instruktør: Hvordan opplevde du å føle med hendene dine i MedExVR? Altså typisk at du følte på ting og kjente at det vibrerte. Og fikk respons på den måten. Hvordan opplevde du det?

2G: Det var greit, med det var det å vite hva vibreringen betyr.

Instruktør: Kan du utdype den litt mer? Sånn med å vite hva vibreringen betyr.

2G: Jaaaa, eh. [Lengere pause]. Når jeg kjente på pasienten med hånda, så vibrerte det jo bare. Så vet jeg ikke helt hva det liksom skal bety. Da kjente med hånda på magen, så vibrerte det jo bare.

Instruktør: Det er konstant vibrering og hvis du hadde kjent enda lengere ned, så ville du ha kjent en ekstra vibrasjon. Og da vil pasienten svare med en smerte respons. Dette er kanskje ikke tydelig nok.

2G: [nikker]

Instruktør: Hvordan opplevde du å høre på diverse lyder i MedExVR?

2G: Det følte ganske greit.

Instruktør: På en skala fra 1 til 5, hvor 5 er superlett og 1 er veldig vanskelig, hvor vanskelig var det å forstå hvordan du skulle bruke utstyret? Da tar vi for oss 3 eksempler. Vist vi starter med termometer. Det har du brukt tidligere, men var det vanskelig å forstå hvordan du skulle bruke det?

2G: Nei

Instruktør: Steoskop?

2G: [latter] det var litt vanskeligere siden det var 2 deler og man må ha tak i begge delene.

Instruktør: Følte du det var vanskelig å forstå hvordan man skulle bruke det?

2G: Ja, siden jeg viste ikke at jeg måtte ta det opp mot hode.

Instruktør: Selv om det ble dekket i opplæringen?

2G: Ja, det var mer at jeg følte ikke at jeg fikk det helt til. Den gikk bare så fort videre. Det samme med de kubene hvor den bare hoppet videre.

Instruktør: Ja, men fra 1 til 5. Hvor 1 er veldig 5 er superlett.

2G: 3,5

Instruktør: På stetoskop?

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

2G: Ja.

Instruktør: Og termometer?

2G: 5

Instruktør: Og lommelykt pennen?

2G: Når man vet at man skal trykke på knappen bak, så var det veldig lett å bruke den.

Instruktør: Men du fikk ikke noe opplæring i den?

2G: Nei.

Instruktør: Så da vil du si fra 1 til 5?

2G: [Lengere pause] Er litt usikker på hva jeg skal si der.

Instruktør: Det er bare å være helt ærlig, alle svar hjelper oss.

2G: [Lengere pause] Vist man tar i betraktning at jeg ikke viste at man skulle trykke bak, så 2. Men når jeg viste det, så var det veldig lett igjen.

Instruktør: Da er litt om.... Det er litt om fremtids tenkning. Altså en litt dypere refleksjon om hva du kan få ut i fra det. O g det er litt om hvordan du kan få bruk for et slikt produkt i utdanningen din. Så... Hvordan opplevde du å motta tilbakemelding fra MedExVR etter fullført scenario?

2G: Jeg syntes det var greit at den viste hva jeg hadde gjort feil. Så jeg syntes det var veldig greit for å forbedre seg på det.

Instruktør: Fikk du lyst til å prøve igjen for å oppnå bedre poengscore?

2G: Ja.

Instruktør: Hvorfor? Er det rein stahet eller din indre perfeksjonist.

2G: Det er litt perfeksjonisme inn i det hele, gitt at jeg er [Nasjonalitet] så det er [latter].

Instruktør: Hvis du hadde fått tilgang til et slikt program på ditt studie, ville du ha likt å kunne bruke det i løpet av utdanningen din?

2G: Ja.

Instruktør: Hvorfor?

2G: Det er fordi jeg synes det er veldig greit å øve på den måten.

Instruktør: Hva mener du med «Den måten»?

2G: Det er med at jeg ikke har en ekte pasient foran meg. Og gir meg mulighet til øve litt på siden. Før jeg blir sluppet løs på ekte pasienter og kanskje gjør noen feil der. Noe som er...

Instruktør: Litt skummelt?

2G: Ja, det å være litt uheldig.

Instruktør: Jeg ser den [Lengere pause] vist kunne h utdypt deg på dette. Hvordan kunne et slikt program påvirket din prestasjon i utdanningen din?

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

2G: Den kunne blitt bedre, siden jeg kunne øvd mye mer. Siden det er veldig vanskelig å sitte hjemme og øver på de tingene.

Instruktør: Tenker du sånn mengde trening?

2G: Mengdetrening ja.

Instruktør: Hva tenker du om å bruke et slikt program i din utdanning for mengdetrening? Du svarte vell allerede på dette [hopper over til neste spørsmål] Hvordan opplevde du å gjennomføre ABCDE prosedyren i MedExVR sammenlignet med simuleringen gitt på Universitetet i Agder når det kommer til å:

Ta temperatur på pasient?

2G: [ikke plukket opp av mikrofon]

Instruktør: Likt [bekreftende]. Lytte på hjerte og lunger?

2G: [Ikke plukket opp av mikrofon].... Ta stetoskop på brystet slik at man hører.

Instruktør: Kommunisere med pasienten?

2G: Det var litt annerledes siden der var det trykke skjema. Vanlig så spør man jo pasientent [verbalt], men det er kanskje litt vanskelig

Instruktør: Vist vi bygger litt på her. Har du utført sånn abcde prosedyre på UiA i simulering med dokke eller rollespill?

2G: Ja, med dokke.... Egentlig begge deler. Det var en del av øvingen til eksamen.

Instruktør: Er det noe du ønsker å tilføye som vi ikke har vært innom?

2G: Tenker det var greit, når man først kom inn i det. Når man skjønnte det med de 2 knappene foran. Men det er en læringssak.

Instruktør: Kjansje avslutte med et lite ekstra spørsmål. Ble du kvalm eller dårlig på noe punkt?

2G: Jeg fikk en litt rar følelse når jeg skulle hoppe til de forskjellige platformene, men det var det eneste.

Instruktør: Vi tar et til spørsmål. Nevn noen positive følelse du hadde når du prøvde. Som vi nevnte i starten med for eksempel: gøy, spennende, motiverende eller lignende.

2G: Jeg syntes det var gøy og spennende og motivere i at man kan øve mer når man ikke får det helt til.

Instruktør: Også nevnte du det at du fikk en litt «funny» følelse når skulle øve på teleporteringen.

2G: Ja

Instruktør: Da skal vi bare lese et par avsluttende punkt. Da er du ferdig, tusen takk for at du ville delta. Har du noen spørsmål kan disse rettes til en av kontaktpersonene som står på

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

Samtykkeskjemaet du fylte ut før vi startet. Vil bare igjen si at all publisert informasjon vil bli anonymisert og at du når som helst kan kontakte oss angående sletting av innsamlet data.

[Intervju avsluttet]

P.2 Participant 2

MedExVR semi-structured interview – 20G

Participant number: 20G

Date: 20.04.2022

Length: 00:39:14

Instruktør: Hensikten med dette intervjuet er at du forteller oss mest mulig om hvordan du opplevde å bruke Virtual Reality for simuleringstrening. Vi ønsker deretter at du forteller litt om dine meninger om bruk av et slikt program i løpet av din utdanning. Vi vil fortsette med noen spørsmål rettet mot din innlevelse i den virtuelle verdenen. Intervjuet avsluttes med spørsmål du følte noe behagelig (gøy, spennende, motiverende) og ubehag under testingen i form av Svimmelhet, kvalme, ol. og eventuelt når du følte det. Det er også åpent for at du kan si et par setninger om programmet som ikke er dekket av spørsmålene før intervjuet avsluttes. Da kommer vi til å starte med noen spørsmål rettet mot opplevelsen. Så da er det første spørsmålet: Så da spør vi først om: Hvordan opplevde du realismen til den digitale pasienten?

20G: ehh egentlig overraskende bra. Ehhhh... bare stopp meg vist jeg, ja. Det er litt den der helhetsfølelsen som jeg synes er litt gøy når man får vibrasjonen i hendene og man har utstyr man er kjent med og du kan fordype deg og trenger ikke å tenke på... hva jeg kan og ikke kan. Hva er det som funker og ikke funker, så får jeg litt mer den der innlevelsesfølelsen.

Instruktør: Hvordan opplevde du å kommunisere med den digitale pasienten?

20G: ehhhh... jeg syntes det egentlig var ganske lett. Men det er på en måte, det var veldig strømlinjeformet. Det var veldig direkte på den kunne gjøre, men det var ikke noe form for oppfølgingsspørsmål eller noe som det der. Det er noe som jeg ville normalt sett vill ha gjort. Når det er sagt, så er det jo greit å gjøre det systematisk... og kartlegge, men i forhold til den smerten i abdomen at den kan ehhh[kort pause], ja stille noen oppfølgingsspørsmål da. Sånn for eksempel at det når man vet at de har det vondt at man får oppfølgingsspørsmål som er normal i en ekte setting.

Instruktør: Hva tenker du da er vanlige oppfølgingsspørsmål?

20G: En ting er å kjenne om det er trykksøm eller slippøm, men der kunne det vært vanlig å spørre hvor det gjør vondest for eksempel. Gjør det mest vondt når man ligger i ro eller puster. Altså litt mer om den smerten. Det var ikke før litt ute i det at jeg skjønnte at han hadde kommet ut av kirurgi. Så det var det jeg leste det og skjønnte litt mer av casen da.

Instruktør: Var det noe du følte du manglet av oppfølgingsspørsmål?

20G: [Kort pause] Det var mest det med smerteskala fra 0 til 10. Som er en veldig vanlig skala å ha.

Instruktør: [Finner frem NRS/VAS lapp og viser til 20G] Tenker du litt som denne?

20G: Ja. Litt som den der. Også hva mer ehhhh...[lengere pause] Ja, også litt mer om i forhold til bevissthet. Så var det eneste å catche jeg hadde på den var at han ikke husket fødselsdatoen sin. Og jeg har vært borti mange som ikke husker fødselsdatoen sin. Og det er det som er med den undersøkelsen også. At dersom man får en fornemmelse på at noe er galt, så kan man på en måte fordype seg i det. På en måte: vet du hvor du er? Hvilken dag er det? Hvor er du? Og sånne ting kan avdekke den... ehhhh... ja, at det er noe på gang.

Instruktør: Hvordan opplevde du å behandle pasienten da?

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

20G: ehmmmm... [Kort pause] egentlig [kort pause] det var egentlig ikke enkelt, men det var litt sånn naturlig. Sånn jeg ville.... Jeg har egentlig ikke gjort en sånn SKUV undersøkelse i virkeligheten. Ehhh... men jeg fikk på en måte den veiledningen jeg trengte av datamaskinen som gjorde det ganske forståelig å gjennomføre den, selv om jeg ikke har fått en sånn teoretisk gjennomgang av det. Det ville uansett ha hjulpet.

Instruktør: Så det du sier er at du ikke har utført en SKUV/ABCDE/primærundersøkelsen, men har du hatt en teoretisk gjennomgang av det?

20G: Nei. Vi har egentlig ikke gått igjennom SKUV på studiet. SKUV er jo kjempenytt og det er ikke alle som har tatt det i bruk. Vi har ikke hatt gjennomgang. Nå er det ny rammeplan for de som er et år under oss, men jeg tviler på at det er der også. Sånn SKUV er noe jeg har lest meg opp på utenfor studiet.

Instruktør: Ja, det er greit å vite [kort pause] da tror jeg at vi hopper videre. Hvordan var det å navigere og utfylle ABCDE skjemaet? På den skjermen?

20G: Det var egentlig ganske greit. Ehhhh. Det som var litt en ting var at den virket litt sensitiv når man trykket og sånt. Den gjorde av til den klassiske at den trykker en gang på vei inn og en gang på vei ut. Men veldig lett å lese og forståelig med de spørsmåls ikonene som viste hvordan ting funket i applikasjonen. Og det var veldig greit å fylle inn.

Instruktør: Så det var greit å ha de ikonene som viste deg hvordan man gjorde ting?

20G: Ja, det var det. Er det er til dels vist man ikke er helt sikker på hvordan ting fungerer i applikasjonen egentlig da.

Instruktør: Trykka du på den bevist eller....?

20G: Det var bevist.

Instruktør: Hvordan var ABCDE skjemaets utseende i forhold til det virkelige skjemaet dere bruker?

20G: ehhhh ja... det er jo ikke helt det samme. Det er jo hovedsakelig i et sykehus sammenheng så er det jo Metavision som har et relativt greit brukersnitt, men jeg tror det hadde vært litt vanskelig å se i VR briller for eksempel.

Instruktør: hvordan var opplevelsen av å trykke på ABCDE skjemaet?

20G: Det eneste som var et problem var vell dobbeltrykkingen, men også litt berøringsavstanden til skjermen med at man ikke får noe haptic med mindre man trykker på et av feltene. Så det blir litt prøving og feiling da.

Instruktør: Siden du er litt kjent med VR, har du spilt Half-Life: Alyx?

20G: Det faktisk en av spillene jeg ikke har spilt

Instruktør: Jeg spør fordi der er det slik at man ikke kan trykke hendende gjennom boret for eksempel.

20G: jeg har spilt sånne spill tidligere og jeg synes det er veldig greit, men jeg har opplevd et par gang er hendende setter seg fast inne i ting. Men en annen ting med hender. Jeg har spilt Walking

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

Dead og der har man hele hender med armer på en måte. Og det liker jeg veldig godt. Jeg føler det legger til litt på følelsen... istedenfor å bare ha de hendene.

Instruktør: Følte du en liten barriere der?

20G: Ja det blir vel det i forhold til dybdeforståelse. Så synes jeg det er litt bedre å ha armer. Men alle er vel forskjellig der. Og der jo rom for mye gøy bevegelse når man først slipper kontrollere med hele armer.

Instruktør: Opplevde du at ABCDE skjemaet reagerte slik du forventet da du trykket på det?

20G: Ja.

Instruktør: Utdyp?

20G: [latter] Det er jo det av vi er jo kjent med ABCDE og vi vet hva det innebærer. Og da får vi jo på en måte de vanlige standard tingene som man skal finne på de feltene da. Men så er det noe med å ha det i forhold til å ha det strukturert ... eh ja. Det ha en strukturert analyse og gjennomgang. Så er det på en måte å bare følle skjema. Jeg gikk jo på en måte fra å ta en undersøkelse først til å følge skjema, bare for å se om man ikke glemte ting. Og der er det egentlig ganske greit føler jeg å se logikken i det da. Når man går igjennom med ABCDE.

Instruktør: men Hvordan var utformingen av kontrollere?

20G: Jeg er jo ganske kjent med VR og det var ganske greit. Det eneste som var den teleporteringsknappen. Når man byttet mellom, så glemte jeg av og til på hvilken jeg hadde.

Instruktør: Så du glemte hvilken modus den var i?

20G: Ja, litt ja.

Instruktør: Hvordan opplevde du å gripe objekter i MedExVR?

20G: Ehhhh, det var veldig greit. Bortsett fra stetoskopet. Men det var veldig greit og forventet sånn med gripeknapper og slikt.

Instruktør: Hvordan opplevde du å føle med hendene dine i MedExVR?

20G: Det likte jeg veldig godt. Det var litt sånn eh... Deilig å kjenne.... Det følte veldig hjemme. Når jeg kunne plutselig begynne å telle (puls) også så jeg på klokka. Ehhhh ja. Det var veldig greit.

Instruktør: Hvordan opplevde du å høre på diverse lyder i MedExVR?

20G: Det syntes jeg var veldig greit. Det var ganske naturlig som jeg kjørte det. Det var de lydene jeg forventet å høre og litt med sonene man hørte de på, men det er umulig å få perfekt.

Instruktør: Vil du si de var virkelighetsnære?

20G: Ja.

Instruktør: På en skala fra 1 til 5, hvor 5 er superlett og 1 er veldig vanskelig, hvor vanskelig var det å forstå hvordan du skulle bruke utstyret? Da tar vi for oss 3 eksempler. Vist vi starter med termometer?

20G: ehmmmm. 4. Det er litt på den simuleringsgreien at jeg glemmer hetta. Men det er også en del av den oppfattelsen av VR da. Som gjør den komplett. Så når jeg skjønte det så var det ganske naturlig. Fordi det var samme kontrollere. Trykke for å måle som jeg er vant til fra før av.

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

Instruktør: Hvordan var det å bruke Stetoskopet?

20G: eehhh 3. Det er litt på hvor man plasserer den og får det på øret. Ehh det som hadde hjulpet der hadde vært noe hørselsveiledning. Det kan man kunne fått en sånn karakteristisk hørsel som med ørepropper når man har den på seg. Det å bruke stetoskopet i seg selv var... litt vanskelig å finne plassering, men da lærer man hvor det er. Det er litt at når man gjør det feil, så får man ikke noe veiledning på hva man gjør galt. Jeg vet ikke, det var litt sånn enten eller. Når jeg plasserte den feil så hørte jeg ingenting. Da viste jeg ikke om jeg trykket hardt nok eller om det var noe annet galt. Men når jeg kjørte punktene så gikk det ganske greit.

Instruktør: Hvordan var det å bruke lommelykten da?

20G: Det var veldig greit. Fra en 1 til 5. så vil jeg si 5. Det eneste jeg vil si at det var litt vanskelig å se gitt oppløsningen på brillene. Også vet jeg ikke, men var det sånn at begge eller bare den jeg lyste på reagerte?

Instruktør: Det er bare den du lyser på. De er ikke knyttet sammen på noen måte.

20G: Nei ok. Egentlig skal de begge reagere. Men jeg vet hva vi skal se etter av reaksjon. Det er vel noe dere må kanskje se litt nærmere på.

Instruktør: [tar frem lommelykt og utfører en lysstimuli test på instruktør 2] Ja ser her ja. Du har et poeng her. Det må vi ta med videre, vi har ikke blitt fortalt om dette før. Men ja, da hopper vi videre. Da er de neste spørsmål litt mer rett inn mot bruken av MedExVR i utdanning. Og du var 3.års student?

20G: Ja.

Instruktør: Ok, men ehhh hvordan opplevde du å motta tilbakemelding fra MedExVR etter fullført scenario?

20G: Det var litt den fasiten [kort pause]. Men det var veldig bra med å få en strukturell fasit på slutten.

Instruktør: Fikk du lyst til å prøve igjen for å oppnå bedre poengscore?

20G: Ja. Det gjorde jeg.

Instruktør: Hvis du hadde fått tilgang til et slikt program på ditt studie, ville du ha likt å kunne bruke det i løpet av utdanningen din?

20G: Ja absolutt. Nå eier jeg VR headet selv og jeg har sett litt etter slike programmer som jeg kan bruke og finnes. Og det er jo... jeg synes det er veldig viktig, siden det kombinerer den fysiske simuleringen som vi allerede får for lite av. Med den muligheten til å terpe på ting for seg selv eller med andre medstudenter eller... å gjøre mer enn det som er mulig i dag for å få det visuelt da. Istedenfor å bare si "han har brannskade på venstre side" så kan man faktisk se det. Og begynne å gjenkjenne det å... ja.

Instruktør: Så du har ikke hatt noen simuleringer med sminkeeffekter og slikt?

20G: Nei, og jeg har vært bort slike øvelser selv siden jeg er med i hjelpekorpsset og der har vi det veldig mye, men nei.

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

Instruktør: Da går vi over til neste. Hvordan kunne et slikt program påvirke din prestasjon i utdanningen din?

20G: Det ville hjulpet i å perfektionere kunnskap litt strukturert. Fordi vi får jo alltid litt ting og tang, her og der av litt kunnskap og tilegnet oss det når vi ser det. Vist man skal lære hvordan en hodeskade ser ut, så må du ha en pasient med hodeskade. Fordi det er veldig og da mener jeg veeeeldig forskjellig kunnskap mellom sykepleier basert på hva de har sett. Og det er jo helt tilfeldig. Så det å kunne se det og se hvordan det kan påvirke pasienten som applikasjonen gjør. Det er jo gull verd når man skal begynne å oversette det til den ekte verden da.

Instruktør: Ja, du har kanskje allerede svart litt her, men hva tenker du om å bruke et slikt program i din utdanning for mengdetrening?

20G: Ja og det er jo den perfektioneringsbiten. Fordi vi får jo den teoretiske biten også er opp til praksisplassen på at man skal få prøvd den ut. Det er et sprik der. Det er veldig forskjellig på hvor man kommer og hva slags pasienter som er der. Og det gir jo en form for in konsis utdanning hvor heldig man er påvirker din evne til å se sykdom. Og det er kjempetrist. Så det med å få mengdetrening er veldig veldig greit.

Instruktør: Hvordan opplevde du å gjennomføre ABCDE prosedyren i MedExVR sammenlignet med simuleringen gitt på Universitetet i Agder når det kommer til å: Ta temperatur på pasient?

20G: Temperaturmåling vil jeg si er ganske lik vil jeg si, det eneste er sånn helt etter boka så skal man ta å dra øret litt ned. Så til prosedyremengdetrening så er det kjempebra.

Instruktør: Lytte på hjerte og lunger?

20G: Den synes jeg er mye bedre i VR. Når man ser på negative sider og positive sider med det. Så ser jeg ikke så mange negative sider med det.

Instruktør: Kommunisere med pasienten?

20G: I simulering så har vi noe som man snakker med, så i VR er det litt dårligere siden man kan ikke bruke kreativiteten, og det er den kreative delen som jeg mener booster sin egen kunnskap. Og det får man ikke igjennom en meny, men får en litt mer strukturert måte å stille spørsmål på som kan hjelpe.

Instruktør: Da ha vi et aller siste spørsmål. Har du noe du har lyst å tilføye?

20G: Nei, jeg tror jeg har fått sagt det jeg ønsket. Jeg syntes det var veldig givene å gå inn i applikasjonen. Selv om dette var bare en test, så følte jeg at fikk lært noe på denne tiden.

Instruktør: Ok, da skal jeg bare lese opp noe for deg: Da er du ferdig, tusen takk for at du ville delta. Har du noen spørsmål kan disse rettes til en av kontaktpersonene som står på samtykkeskjemaet du fylte ut før vi startet. Vil bare igjen si at all publisert informasjon vil bli anonymisert og at du når som helst kan kontakte oss angående sletting av innsamlet data.

[Intervju avsluttes]

P.3 Participant 3

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

Transcribing of MedExVR qualitative interview

Participant number: 21G

Date: 08.03.2022

Length: 00:38:57

Instruktør: Vi skal først lese noe høyt bare for formalitetens skyld. Hensikten *med dette intervjuet er at du forteller oss mest mulig om hvordan du opplevde å bruke Virtual Reality for simuleringstrening. Vi ønsker deretter at du forteller litt om dine meninger om bruk av et slikt program i løpet av din utdanning. Vi vil fortsette med noen spørsmål rettet mot din innlevelse i den virtuelle verdenen. Intervjuet avsluttes med spørsmål du følte noe behagelig (gøy, spennende, motiverende) og ubehag under testingen i form av Svimmelhet, kvalme, ol. og eventuelt når du følte det. Det er også åpent for at du kan si et par setninger om programmet som ikke er dekket av spørsmålene før intervjuet avsluttes.*

Så vi starter med noen spørsmål angående din opplevelse av å bruke MedExVR for simuleringstrening. Så det er reddet mot innlevelse da.

21G: Ja.

Instruktør: Ja, da kan vi starte med å spørre om hvordan du opplevde realismen til den digitale pasienten?

21G: ehhhhhmmm [kort pause] [latter]

Instruktør: Det er ingen gale svar. Alt hjelper.

21G: Nei, det er et litt vanskelig spørsmål å svare på. Jeg følte at han var der, men samtidig følte ut som en simulering med de dukkene. Du vil aldri få det som en 100% pasient. Samtidig syntes jeg det var litt vanskelig det med hudfarge ooog... kanskje fordi jeg ikke har så mye bakgrunnskunnskap så var jeg usikker på ting som var.... For eksempel... jeg så det med de blå leppene, men jeg tenkte kanskje ikke på det asså om det var et tegn eller ikke. Det kanskje litt vanskelig å vite hva som var... vist du skjønner.

Instruktør: Ja.

21G: hva som på en måte var. Ikke hva som var viriuel, men som var MENINGEN jeg skulle se da. Men synes det egentlig var kjekt. Syntes det var gøy.

Instruktør: Så ikke like skummel som dokka på simlabben altså?

21G: Nei! Ikke i det hele tatt og ikke heller i forhold til når den begynner å snakke

Instruktør: Så stod ikke foran pasienten og følte noe ubehag eller at noe var feil **21G:**

Nei.

Instruktør: Ok, hvordan opplevde du å kommunisere med den digitale pasienten?

21G: ehhhh nei. Det gikk egentlig ganske greit, det var litt med de spørsmålene så... jeg trodde jo at det jeg trykket på skulle han si. Men jeg skjønnte etterpå at det var egentlig ting jeg spurte pasienten også svarte den. Sånn at jeg følte det egentlig var ganske greit.

Instruktør: Ja, følte du manglet noen spørsmål på den lista?

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

21G: ehhhh... det kommer vel litt ann på senarioet da. Ehhhh. Jeg føler at kanskje dersom det hadde vært et annet scenario der det var... som som når vi holder på med simulering selv da. Så får vi gjerne en sånn [avbryter seg selv]. Kanskje vist spørsmålene kunne vært litt guidet i forhold til hva du skal finne ut av vist du skjønner. At det å kanskje ha det litt sånn spredt med: «har du vondt her eller der». At det med så få spørsmål da, så blir det lettere vist det er et så spesifikt scenario at man hadde blitt geleidet over i en viss retning.

Instruktør: Tenker du sånn spørsmål om hvor pasienten har vondt der han vil svare med: hode, mage, bryst osv?

21G: Jaaaa, fordi var ikke det ene spørsmålet som ga et sånt svar?

Instruktør: Jo.

21G: Ja litt sånn sånn det, bare med der ville man spurt hva slags smerte det var. Om det var stikkende, sviende eller noe sånt. Føler du deg oppblåst eller noen sånne spesifikke spørsmål. Og vist man hadde åpnet opp den der da[dialogpanelet] og det hadde vært mange spørsmål om magen, så kunne man vite at det er magen som er problemet da. Men sånn akuratt med dette scenarioet her. Så var det helt greit å bruke de til å kommunisere med pasienten på.

Instruktør: Så du den lille teksboksen på siden med den lille statusen eller epikrisen under navn og fødselsdatoen til pasienten?

21G: Jeg vet ikke om jeg så noe navn og fødselsdato, hvor stod det?

Instruktør: Helt til høyre på dialogpanelet.

21G: ahhhh... når du sier det, så så jeg noe tekste på siden der, men de så jeg heller ikke på. Hva stod det der?

Instruktør: Der stod det at pasienten var på post operativ observasjon etter operasjon i mageregionen.

21G: ahhhh... da skjønner jeg... ja, det fikk jeg ikke med meg da.

Instruktør: Det er kanskje litt greit å vite. [plukket ikke opp av mic]

21G: Det man ofte gjør når man kommer på jobb på sykehus, så får man ofte en liste over X antall pasienter man skal ha ansvar for over den dagen. Og da får man gjerne en overlapping av rapporter eller blir fortalt av en som har vært der tidligere om hvorfor de er der og hva de har vært igjennom. Sånn at ehhh. Det er litt relevant informasjon å ha med seg.

Instruktør: men ja, da burde vi kanskje gjøre den litt mer tydelig. Ehmmmm hvordan opplevde du å behandle den digitale pasienten?

21G: Det syntes jeg gikk veldig greit. Det litt sånn med utstyret at man tok det på så fikk man en verdig og sånn. Det er ganske likt det som er i virkeligheten også, men jeg vil ikke si at jeg behandlet pasienten. Det var mer å ta målinger og slikt. Og det syntes jeg var bra og det var bra at man fikk en slags reaksjon. Det er ikke sånn når vi har simulasjon og man øver på noen som man kjenner og en henger over og sier «jaaa, han får veldig vondt når du gjør det». Det var noe helt annet når man gjør det selv og får en reaksjon.

Instruktør: Ja, men beklager for å spore litt av her, men du sier nå at når dere har simuleringsøvelser så sier operatøren i simuleringen hva som skjer og det fungerer ikke som et slags rollespill?

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

21G: Jo ehhhh... nå har jeg ikke vært mye i simlabben jeg. Jeg har vært i simlabben en gang. Og når vi har simulering alt annet enn den ene gangen, så har vi hatt en simulerings dukke også står bare en lærer ved siden av sengen også tar vi målinger også sier hun: «han har det i temperatur», «han har det i puls» «han har...», ja vi tar egentlig ikke faktiske målinger.

Instruktør: Så der er egentlig ikke noe rollespill blandet i dette?

21G: Ja, og av til får vi en oversikt også når vi har sånn simulering på andre, og når jeg tar en puls da så vil den alltid være normal på mine medstudenter og læreren vil stå på siden og si hva det faktiske taller er-. Så jeg har bare vært i simlabben en gang.

Instruktør: Og når dere faktisk har vært på simlabben, hvordan er det da?

21G: da har de en mikrofon og da kan de være. For eksempel med blodtrykks aperaturet som er kun for den maskinen og det samme med puls. Så kan de regulere den, men det er bare på den ene armen og ellers er det jo... ja alt det andre.

Instruktør: Vi har vært der oppe og sett på den dokka og den er ganske creepy

21G: Ja, det er den. Men har vi veldig mye bra utstyr, men vi har nesten ikke fått brukt det. Vi har som sagt bare hatt mulighet til å være der inne en gang.

Instruktør: Det har vel med tidsbruk å gjøre og kanskje Covid også inne i det?

21G: Ja, og ja. Det kan være at det har vært helt annerledes for de før oss. Vi er tross alt covidkullet.

Instruktør: Men da tror jeg vi har svaret på det jeg lurte på også kan vi tussle videre ned på lista. Hvordan opplevde du å fylle ut og navigere ABCDE skjemaet?

21G: Det syntes jeg var veldig greit. Men det var noen av tingene jeg krysse av som jeg egentlig ikke skjønnte helt hva var. Det var det med trykkøm og slippøm, det har jeg egentlig ikke vært borti før. Fordi det er gjerne noe som legen gjør.

Instruktør: [Forteller om oppdrags givers spesifikasjoner rundt slippøm og trykkøm] [samtale går videre personlig dialog fjernet grunnet identifiserbar data] Men nå må vi litt tilbake til spørsmålene. Ehyyy. Hvordan var ABCDE skjemaets utsene i forhold til det virkelige skjemaet dere bruker?

21G: Ehyyyhhh..... nå må jeg prøve å se det litt for meg. Det for så vidt greit, men når vi får ABCDE skjemaet, som vi kaller for NEWS. Og da er det ABCDE vi gjennomfører også skriver vi det inn i et NEWS skjema. Og da får litt altsammen på en side og da fører vi bare inn det som er littsom målbare data. Også er det gjerne skrive av noen kommentarer på andre ting som er greit å ta med, som skrive litt på litt utenom NEWS skjemaet.

Instruktør: Er det MetaVision du....

21G: Ja, Det er MetaVision ja.

Instruktør: Men vist går mellom MetaVision og det som er i applikasjonen, tror du det hadde vært mulig eller hadde det vært helt umulig?

21G: Nei, det som er ganske greit at det er tydelig og oversiktlig. Syntes det var ganske greit at alt som man var på A kunne man finne på A og B på B også videre. Så jeg syntes det var veldig overførbart. Men som det er på simuleringen og når skal føre målingen inn der, så har vi et ganske oversiktlig skjema som er delt opp som det var her.

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

Instruktør: ja, men hvordan var opplevelsen av å trykke på skjermen?

21G: Det var ganske greit. Det var noen ganger at jeg trykket feil, men det var ganske lett å rette opp i og det var et par ganger jeg tastet inn feil eller glemte å trykke OK, men det var også lett å rette opp i. Så ja, det var ganske greit.

Instruktør: ehheh... ja, Opplevde du at ABCDE skjemaet reagerte slik du forventet da du trykket på det?

21G: Ja

Instruktør: utdyp?

21G: Ja det var litt sånn når jeg trykket på tallverdier, så kom den ehheh.. den talltingen. Også når jeg trykket på en boks så kom det et kryss. Og når jeg trykket på den med en pil nedover, så skjønnte jeg det var flere alternativer. Det var nok så selvforklarende. Jeg skjønnte hva som var hva.

Instruktør: Da er det litt over på det med kontrollere. Hvordan var utformingen av kontrolleren?

21G: ehheh... de var for så vidt ganske greie. Det var noe med at jeg sleit litt med å huske hva denne[gripeknaapp] gjorde fremfor denne [aktivere utstyr hold i hånden]. Men det kan jo være at vi Jenter ikke er like vandt til sånne kontrollere som dere gutter er. Sånn for eksempel når jeg spiller Fifa, så blir jeg heletiden fortalt hvordan jeg skal skyte men jeg husker det aldri. Så jeg synes det var greit så lenge jeg klarer å lære meg hva de gjør. Joysticken var også for så vidt greit, men jeg skjønnte at det var bedre at jeg flyttet meg rundt med den. Men det ble jo til at jeg snudde rundt på meg uansett.

Instruktør: syntes du det var best å teleporter eller var det bedre med å flyte rundt?

21G: Jeg syntes at teleportering var best, men siden rommet var så lite så tenkte jeg aldri over å bruke den egentlig. Men jeg tror at jeg ville generelt sett ikke ha brukt teleporteringen generelt. Jeg hadde bare gått istedenfor. Men jeg tror også at det har noe med automatikk å gjøre at jeg generelt ville bare ha flyttet på meg selv.

Instruktør: Så det er litt mer sånn vanesak med kontrolleren da så?

21G: Ja. Det er bare å lære seg det.

Instruktør: Men du følte ikke var vanskelig å lære?

21G: Nei, det var bare å huske det. Så tror at vist man har gjort det er par ganger så husker man det mye bedre.

Instruktør: Yes, men hvordan opplevde det å gripe objekter?

21G: Det gikk også for så vidt veldig greit, utenom at jeg mistet de av og til [latter] og av og til måtte finne dem frem igjen. Det var veldig greit at man fikk noe opp som for eksempel på den plastikketta til termometeret, så fikk jeg noe opp som sa at vist jeg slipper nå så vil den henge på. Og det var litt mer realistisk enn om ting hadde gått helt automatisk for seg uten at må gjøre noe.

Instruktør: Så det er litt med det å lære seg gode vaner?

21G: Det litt det ja, for at man skal lære best mulig så må man gjøre alle de småtingene istedenfor å bare få opp noen verdier med en gang.

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

Instruktør: Jaaa ehhhh.... Men da går vi videre og dette kan være litt vanskelig å svare, men hvordan opplevde du å føle med hendene dine i MedExVR?

21G: ehhhh. Jeg syntes det også var greit. Det var fint at når man trykkte ned så fikk man vibrasjon og det å kjenne på pulsen syntes jeg var veldig bra. Men det var noe med kapilærfyllningen var litt vanskelig. Men eller det med å kjenne etter en reaksjon var veldig bra.

Instruktør: hvordan opplevde du å høre diverse lyder i MedExVR?

21G: ehhhh syntes jeg var.... Braaaaaa. Eneste var opplæringsdelen der pasienten og fortelle snakket over hverandre på et punkt. Også var det at når jeg trykket ned på magen at jeg fikk forskjellige tilbakemeldinger.

Instruktør: Det er fordi pasienten velger tilfeldig respons fra en liste som var satt manuelt.

21G: Ok, men da gir det mening. Men det var også det med når jeg stilte han spørsmål, så skjønte jeg ganske fort at han ikke var helt klar. Så det syntes jeg var veldig bra.

Instruktør: Da er litt over til en skala fra 1 til 5. På en skala fra 1 til 5, hvor 5 er superlett og 1 er veldig vanskelig, hvor vanskelig var det å forstå hvordan du skulle bruke utstyret? Da tar vi for oss 3 eksempler. Vist vi starter med termometer?

21G: ehhhh nei, ehhh kanskje 4. Det er vel mest fordi at jeg mistet hetten og måtte finne den igjen.

Instruktør: Hvordan var det å bruke Stetoskopet?

21G: ehhhh der vil jeg 4 der også. Det er ikke så ofte vi egentlig bruker stetoskop. Vi kan bruke det, men det er ofte legen som gjør det for å høre etter noe spesifikt. Men ganske greit å bruke.

Instruktør: Hvordan var det å bruke lommelykten da?

21G: ehhhh der kan jeg ta 5.

Instruktør: Da bytter vi litt tema og går inn mot spørsmål som sikter mot å bruke MedExVR i sykepleier utdanningen. Hvordan opplevde du å motta tilbake melding fra MedExVR etter fullført scenario?

21G: ehhhh jeg skjønte hva jeg hadde gjort feil, men kanskje det hadde vært greit å vise hva jeg hadde skrevet sammen med det riktige svaret. Fordi jeg skjønte ikke helt hva som var feil.

Instruktør: Men med tanke på at du fikk en poengscore, hva syntes du om det?

21G: eh det syntes jeg var veldig fint.

Instruktør: Fikk du lyst til å prøve igjen for å få en bedre poengscore?

21G: absolutt. Og det var jo gøy, så jeg kunne gjerne ha tenkt meg å prøve igjen med flere scenarioer.

Instruktør: Hvis du hadde fått tilgang til et slikt program på ditt studie, ville du ha likt å kunne bruke det i løpet av utdanningen din?

21G: Ja.

Instruktør: Men hvorfor?

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

21G: Det er noe fordi at når man har typisk simuleringer så vil alltid prøve å få det mest mulig realistisk, men det er det jo nesten aldri. Det er litt det at når man først får prøve seg på sim, så får man en helt annen følelse isteden for at man må late rundt en helt frisk oppegående pasient. Så jeg vil så å ha det i VR er bedre siden da får man det litt mer realistisk rundt det å ha en syk pasient foran seg... kontra medelever og urealistiske dukker.

Instruktør: Da går vi litt videre til neste. Hvordan kunne et slikt program påvirke din prestasjon i utdanningen din?

21G: ehhhh, det blir litt sånn hva jeg sa i stad. Det er noe med å få mer realistiske erfaringer. For vist man ser på hvordan vi har gjort det når vi har øvd på hverandre eller med dokken, så har vi ikke fått noen annen erfaring enn hvordan man går fremover med prosedyren. Så ting er helt annerledes i virkeligheten.

Instruktør: ehhh ja, da går vi videre igjen. hva tenker du om å bruke et slikt program i din utdanning for mengdetrening?

21G: Det er mye bedre, vi har lyst å ha mer mengdetrening til det sitter i fingrene. Og det er veldig viktig i sykepleie der det er krav på prosedyren og ting. OG når vi er her så får vi bare gjort det en gang. Også blir neste gang på en faktisk pasient. Så mengdetrening er gull generelt. Så for å prøve det her på denne måten er viktig.

Instruktør: Så du sier det er sterkt behov for dette.

21G: Ja, det er det virkelig. Det er også litt det at når man gjør dette med medstudenter og med forelesere rundt seg. Så er det mange av oss som under presterer fordi vi er nervøse. Og da er et sånt tilbud mye bedre siden da kan først øve seg på det også prøve seg på scenarioer der terskelen er litt lavere.

Instruktør: Hvordan opplevde du å gjennomføre ABCDE prosedyren i MedExVR sammenlignet med simuleringen gitt på Universitetet i Agder når det kommer til å: Ta temperatur på pasient?

21G: Jeg vil si at det er ganske greit å måle det i VR sammenlignet med det som vi har gjort tidligere og i virkeligheten.

Instruktør: Hva med å lytte på hjerte og lunge lyder?

21G: ehhhh... det som er litt tingen der at det det har vi egentlig ikke fått muligheten til å øve på. Vi har ikke erfart hvordan et sykt hjerte høres ut. Så å ha det i VR der man kan gjerne høre forskjeller, det blir litt sånn at vi hører på lydklipp. Så jeg tror det er mye bedre i VR.

Instruktør: Og hva med å kommunisere med pasienten?

21G: Det er litt det som er sagt tidligere med flere spørsmål kunne ha hjulpet. Men det er også det at når vi har simulering så er læreren veldig på at vi skal presentere oss selv. Fordi det er noe vi har på klinikken og det føles veldig unaturlig, men i virkeligheten kunne det vært litt mer naturlig. Det er også en fordel med virkeligheten at man stille så mange spørsmål man vil og hvordan man vil det.

Instruktør: Men det mulighet å introdusere seg.

21G: åååå ja, det tenkte jeg ikke på, men jeg tror uansett at det er mange tilbakemeldinger når vi har øvelser på at de glemte å introdusere seg selv når de kom inn. Eller spurt de hva de heter og slikt. Siden det er jo ganske unaturlig å gjøre det med folk man kjenner. Selv om det er bare en knapp, så tror jeg at folk kan bli mer vandt til å faktisk gjøre det.

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

Instruktør: Da ha vi et aller siste spørsmål. Har du noe du har lyst å tilføye?

21G: eh... Nei, vil ikke si det. Men vil bare si at dette var veldig kjekt og gøy og ikke bare fordi det er VR, men også sykepleier relatert og jeg har generelt troen på mengdetrening. Så jeg er generelt veldig positiv på å få noe slikt inn i en eventuell sykepleierutdanning.

Instruktør: Ja, da tror jeg vi skal bare lese noe opp her. Da skal jeg bare lese opp noe for deg: Da er du ferdig, tusen takk for at du ville delta. Har du noen spørsmål kan disse rettes til en av kontaktpersonene som står på samtykkeskjemaet du fylte ut før vi startet. Vil bare igjen si at all publisert informasjon vil bli anonymisert og at du når som helst kan kontakte oss angående sletting av innsamlet data.

[Intervju avsluttes]

P.4 Participant 4

MedExVR semi-structured interview – 22G

Participant number: 22G

Date: 22.04.2022

Length: 00:27:21

[Elektronisk spørreskjema utført før start på opptak]

Instruktør: Hensikten med dette intervjuet er at du forteller oss mest mulig om hvordan du opplevde å bruke Virtual Reality for simuleringstrening.

Vi ønsker deretter at du forteller litt om dine meninger om bruk av et slikt program i løpet av din utdanning. Vi vil fortsette med noen spørsmål rettet mot din innlevelse i den virtuelle verdenen. Intervjuet avsluttes med spørsmål du følte noe behagelig (gøy, spennende, motiverende) og ubehag under testingen i form av Svimmelhet, kvalme, ol. og eventuelt når du følte det. Det er også åpent for at du kan si et par setninger om programmet som ikke er dekket av spørsmålene før intervjuet avsluttes.

Da vil vi begynne med spørsmål rettet mot opplevelsen ved å bruke MedExVR.

22G: Mhm

Instruktør: Og da er første spørsmål, hvordan opplevde du realisme til den digitale pasienten?

22G: Det var ganske realistisk. Én ting jeg reagerte på, jeg vet ikke om det var meningen eller ikke, men når jeg lyste i øynene så reagerte ikke det andre øyet. Men var det meningen med pasienten, at han faktisk hadde en hjerneskade?

Instruktør: Vi fant ut om det i går, at det var en greie.

22G: Åja hehe. Men bortsett fra det så var det ganske bra ja. Altså, jeg vet ikke om det er VR generelt eller om det er meg som det er noe galt med, men jeg får det aldri til å bli helt klart i, liksom, bildet. Så da blir det jo litt vanskelig å se på veldig detaljerte ting.

Instruktør: Mhm.

22G: Men det kan jo være meg som ikke har innstilt det nok for øynene mine.

Instruktør: Det kan være det. Alle reagerer jo litt forskjellig på VR-headset og sånn, men en nyere versjon som har kommet har mye høyere oppløsning så det burde hjelpe på det.

Instruktør: Har du vært på sim-rommet her på huset så langt? Det er med den dokka.

22G: Ja, klinikken?

Instruktør: Ja, klinikken ja.

22G: Ja

Instruktør: Hvis du skal sammenligne de to, altså den digitale pasienten og den, hvilken av de føler du mest ubehag fra?

22G: Mest ubehag i forhold til?

Instruktør: At du føler at noe er «iffy»

22G: Den dokka er veldig rar syns jeg. Det følte mer naturlig med den her kanskje. Det er jo.. Begge har jo de ulempene med at du får jo ikke øvd på det som for eksempel hvordan skal du legge trykk når du skal ta å måle puls, hvordan skal du bruke en ordentlig blodtryksmåler, lytte og sånne ting. Så det blir jo.. det er jo ikke en.. ingen av de er jo en erstatning til virkelige pasienter selvfølgelig, men som en tilleggsgeie så føler jeg at de kanskje begge to har fordeler og ulemper da. Ja.

Instruktør: Hvordan opplevde du å kommunisere med den digitale pasienten?

22G: Det gikk jo greit. Det var jo den der maskinen ja, eller den tableten. Jeg ble litt sånn usikker fordi at den svarte jo på en måte som skulle tilsa at den var litt forvirret når jeg spurte hva den het, men så svarte den jo som om den var helt klar når den skulle løfte armer og ben, og at den hadde smerter og sånn. Men jeg forstår jo at det ikke er så lett når man skal passe på at det skal være litt forskjellig på dem.

Instruktør: Hvordan opplevde du å behandle den digitale pasienten?

22G: Det ble jo litt rart i forhold til at det jo ikke en fysisk kropp der, men det.. som en øvelse i huske og finne fram, eller bruke utstyret, og teste og måle og alt så var det greit, men du får jo ikke den følelsen av å faktisk ta på et annet menneske og sånn der som er det vi gjør på sykepleien, men som sagt som et tillegg til øving på ordentlige mennesker så er det bra.

Instruktør: Hvordan opplevde du å navigere og fylle ut det abcde skjemaet?

22G: Jeg måtte ha litt øvelse på det merket jeg. Jeg slet med det i starten, men jeg følte at jeg forsto, eller jeg følte at jeg ble bedre i løpet av tiden jeg var inni det der. Så jeg tror nok etter en time med øving hadde det nok ikke vært noen problemer.

Instruktør: Mhm. Jeg så i starten med øvelsen når du skulle prøve å gripe tak i ballen så trodde du at du nådde fram til den og prøvde å gripe. Var det at du mer traff sikkerhetsnettet eller var det at du var litt usikker egentlig på hvor langt ifra du var ting?

22G: Jeg tror det var avstanden. Jeg vet ikke. Det så ut som jeg var ved den, men jeg var visst ikke det. Og når jeg først fikk tak i den så det ut som jeg var igjennom den syns jeg, men..

Instruktør: Hvordan var ABCDE skjemaets utseende i forhold til det dere pleier å bruke?

22G: Vi har bare brukt noe som heter News2 og det er jo ganske annerledes. Det er ikke så utfyllende. Det er jo bare, ja, seks spørsmål eller noe sånn som du svarer på, så dette var annerledes. Eller annerledes enn noe jeg har vært borti før i hvert fall, men det virket jo veldig oversiktlig og greit egentlig.

Instruktør: Når du sier at dere bare har det News-skjemaet, er det bare at dere har tabellen også bare fyller ut tallet inn i riktig sone på en måte? Eller riktig farge?

22G: Ja. Det er omtrent det vi har gjort, men med å dele den inn i abcde så ble det liksom mer førstehjelps-aktig. Det er bare sånn vi har lært det da, men News er jo også egentlig abcdeprinsippet. Så, ja, det var strukturert og fint det programmet, men jeg kan ikke sammenligne det med noe jeg har vært borti i hvert fall.

Instruktør: Mhm.

Instruktør: Hvordan var opplevelsen av å trykke på ABCDE-skjemaet?

22G: Det følte helt greit.

Instruktør: Ja.

Instruktør: Opplevde du ABCDE skjemaet reagerte slik du forventet da du trykket på det?

22G: Det hendte jeg bomma, eller jeg trodde at jeg traff, men så kom jeg borti noe annet i stedet, og at jeg trykket to ganger og sånn, men det var ikke store problemer tenker jeg.

Instruktør: Hvordan var utformingen av knappene? Sånn når du skulle trykke og sånt?

22G: Det var greit. Jeg følte det passet i handa.

Instruktør: Men følte du at knappene ga mening?

22G: Ja, mhm.

Instruktør: Hvordan opplevde du å gripe objekter i MedExVR?

22G: Det var jo litt rart, og med min lille tidligere erfaring også er det alltid litt rart, men det er jo noe å bli vant til da for så vidt. Det handler mer om å bare bli vant til hvordan det føles enn at det var noe galt med programmet.

Instruktør: Ja.

Instruktør: Hvordan opplevde du å føle med hendene dine i MedExVR?

22G: Det var kanskje det som var mest urealistisk, fordi det blir ikke, ja, du får jo ikke trykket fra pasienten. Du vet jo ikke hvor dypt inn i magen har jeg trykket nå og det blir ikke noe øvelse sånn i forhold til å bli mer vant til å trykke på mennesker da for så vidt.

Instruktør: Mhm. Ta for eksempel puls. Føler du at det var mer nært eller hjalp det deg noe?

22G: Det var jo greit i forhold til det med å gå inn på personene og telle, men du får jo ikke øvd på å finne hvor du skal ta eller hvor hardt du skal trykke eller noe sånn.

Instruktør: Mhm.

22G: Men det kan en jo ikke forvente av et VR-program heller da.

Instruktør: Hehe. Ikke helt ennå.

Instruktør: Hvordan opplevde du å høre på diverse lyder i medexvr?

22G: Det tok meg litt tid å skjønne at den pustingene var inn- og ut-pust. Jeg begynte å telle, det var sikkert derfor jeg skrevet feil i programmet. Jeg merket ikke at det var en lyd for inn og en lyd for ut. For ofte så hører man jo ikke så godt lyden fra pasienter egentlig. Det er jo mer heving av brystkasse og sånn, men det så jeg ikke egentlig på, om jeg kunne se så godt, eller om jeg kunne telle pulsen fra hevingen av brystkasse, men det kunne jeg sikkert gjort. Eller jeg så jo på det når jeg skulle se om det var jevnt, men ja.

Instruktør: Jeg tenkte det når du skrev åtte at det er seksten, at det er perfekt for at du tok på innpust.

22G: Ja, for jeg telte tretti sekunder også glemte jeg å doble det med to.

Instruktør: Hehe. Men det er en ærlig feil.

Instruktør: Da er det kanskje litt mer tallrettet igjen. På en skala fra 1 til 5, der 1 er vanskelig og 5 er lett, hvor vanskelig var det å bruke termometeret?

22G: 4 kanskje. Jeg følte jeg fikk til bare med å tippe, men jeg var litt usikker. Jeg klarte jo å miste det et par ganger tror jeg, men det var jo intuitivt for så vidt, så kanskje opp mot en 5-er, for jeg fikk det jo til uten å få en opplæring i det med termometeret og spo2 måleren og sånn.

Instruktør: Da er det jo samme spørsmål igjen bare for stetoskop, hvor vanskelig var det fra 1 til 5 å bruke det?

22G: Det var litt vanskeligere. Det datt jo på bakken og litt sånn som dere sikkert så. Også fikk jeg ikke med meg i starten at jeg først måtte ta på meg én del også flytte den andre delen, så den hang jo igjen. Så den var litt mer, litt brattere, eller litt mer læringskurve på den.

Instruktør: Ja. Hvis du vil gi et tall på det?

22G: Det var vel en svak 4-er da kanskje. Eller en, ja, jeg vet dere vil at jeg skal holde meg til klare tall her så kanskje en 3-er.

Instruktør: 3, ja. Det er bare å være ærlig, det er ingenting som er galt, alt er rett. Det bare ser penere ut på tabellen når vi skal putte dem inn senere. Hehe.

22G: Jeg har «dablet» litt i forskning selv, så jeg vet at det er en fordel at en bruker systemet som dere har tenkt.

Instruktør: Skala 1 til 5, samme spørsmål, lommelyktpennen?

22G: Ja. Det var jo en av de første apparatene jeg var borti, så det var ganske, det var en 4-er tror jeg, ja. Jeg slet med å forstå at det var en lommelykt, det så ut som en penn. Men når jeg forsto det og forsto hvordan den skulle komme på så, ja. Men jeg synes det så ut som om den var på når den var av, det var kanskje det som var det eneste som, for den har da lys på tuppen, så jeg trodde den var på når jeg snudde den.

Instruktør: Det er helt rett. Den ser litt for lys ut.

22G: Ja, så hvis den hadde vært mørk når den var avslått så hadde det vært litt lettere å forstå at jeg må skru den på.

Instruktør: Mhm. Det kan være en ting vi kan gjøre. Da kan vi spare det spørsmålet her til slutten.

Instruktør: Neste serie med spørsmål sikter vi mot bruken av MedExVR i utdanning i forhold til motivasjon og engasjement. Hvordan opplevde du å motta tilbakemelding på MedExVR for fullført scenario?

22G: Det var jo godt å vite hva jeg hadde gjort feil og sånn. Ja, man må jo få tilbakemelding for å kunne bedre seg. Jeg synes det var tydelig og klart hva jeg hadde, eller jeg ble litt sånn usikker på hva de.. det hadde kanskje vært greit å fått en fasit også. Få på en måte «dette svarte du og det var feil, dette var det riktige» sånn at man kan forstå hvorfor man gjorde feil muligens. Men ja, det er sikkert noen læringsteorier som sier hvorfor man ikke skal ha en fasit.

Instruktør: Det peker begge veier.

22G: Ja.

Instruktør: Fikk du lyst til å prøve igjen for å oppnå bedre poengscore?

22G: Jeg fikk lyst til å prøve igjen for å få det bedre til. Jeg vet ikke om jeg nødvendigvis fulgte så veldig mye med på poengscoren, men..

Instruktør: Husker du hva du fikk?

22G: Nei. Men jeg merket selv at jeg klarnet, så det å få det ordentlig til er en motivasjon.

Instruktør: Du fikk godkjent med 28 av 32.

22G: Ja.

Instruktør: Det er ganske bra det. Det er litt sånn 50/50 på om det blir godkjent eller ikke godkjent.

22G: Hva er godkjentskalaen?

Instruktør: Du kan ha opp til 20% feil. Så 80% rett. Kanskje ikke helt det som er sykepleien, da er det kanskje 100% eller ingenting?

22G: Ja.

Instruktør: Hvis du hadde fått tilgang til et slikt program på ditt studie, ville du ha likt å kunne brukt det i løpet av utdanningen?

22G: Ja. Det kommer kanskje litt an på hvor lett det er å få tilgang til det og, altså, hvor man må være for å få bruke det og hvor lett det er å sette det i gang på egenhånd og sånn.

Instruktør: Mhm. Så hvis du hadde fått.. hvis VR-headsettet hadde stått helt for seg selv, du kan gå og låne det når du vil og du vil få opplæring i det.

22G: Ja, er det snakk om å ta det med seg hjem eller å være her for eksempel?

Instruktør: Å ta med hjem

22G: Ta med hjem. Ja, jeg kunne nok trivdes med det. Ja, for da får man jo muligheten til å øve på ting gjentatte ganger. Det er jo kanskje det som jeg føler mange gjør mest i utdanningen nå er at du har liksom to timer der alle sammen skal lære det, også har du et lite vindu der du kan få sette opp tid til å være der alene. Men du får egentlig veldig liten mulighet til å øve på ting. Får du det ikke til første gangen så er det bare «too bad, du får lære det når du begynner å jobbe». Så det er liksom.. det hadde vært en fordel at man kunne faktisk gjøre det om igjen og om igjen uten at det er noen som står og venter på at du skal bli ferdig med det.

Instruktør: Mhm, ja. Målet er jo å ha et klassesett på en 20 headset som alle kan låne når de vil.

22G: Ja.

Instruktør: Like likt som å låne bøker nesten. Også må man bare levere det tilbake igjen. Så kan man øve hele natten om man vil. Det er jo målet i hvert fall.

22G: Ja, det høres ut som en god plan det.

Instruktør: Hvis du kan utdype deg på neste spørsmål, hvordan kunne et slikt program hjelpe deg med din prestasjon i din utdanning?

22G: Det kunne nok gjort meg litt tryggere på gjennomføringen av, hvert fall noen oppgaver. Hvis man i tillegg hadde fått matchet det opp mot de skjemaene vi fyller ut i timene da, så er det jo da en fordel i forhold til å bli kjent med det til utprøving, eller til vi har sånne prøver og sånne ting. Så det er jo en ny evne til å bli mer komfortabel på hvert fall disse her.

Instruktør: Tror det blir vanskelig å standardisere skjemaet siden alle bruker forskjellige.

22G: Ja, ikke sant.

Instruktør: Det er litt vanskelig, men vi gjør vårt beste.

Instruktør: Hva tenker du om å bruke et slikt program i utdanninga di for mengdetrening?

22G: Ja, det blir jo bare mengdetrening som jeg føler det er aktuelt. Fordi at, det er det som gjør det unikt for klinikken er at du kan gjøre det alene. Du kan gjøre det om igjen og om igjen, du er ikke avhengig av de dokkene eller lærere eller statister, eller folk som kan spille pasienter for deg. Så jeg føler det er det å kunne repetere det om igjen og om igjen som er fordelen med det.

Instruktør: Du nevner statister, i forhold til sånn rollespill, er det noe du ser på er litt sånn kjedelig eller er det noe du ønsker mer av. Sånn rent rollespill med medstudenter?

22G: Det er jo noe man, eller jeg syns hvert fall det er greit. Det er jo det å lære seg å snakke med folk på en måte som er, ja. Og også, og det har jeg hørt andre si også som jeg selv har opplevd, at når du ser på en pasient så merker du ting du aldri hadde tenkt på om du aldri hadde vært i den situasjonen da. Så jeg tror rollespill er veldig positivt i opplæringen.

Instruktør: Mhm, ja.

Instruktør: Hvordan opplevde du å gjennomføre ABCDE prosedyren i MedExVR sammenlignet med simulering gitt på UiA når det kommer til å ta temperatur på pasienten?

22G: Er det ut ifra simulering med dokkene?

Instruktør: Simulering, rollespill, you name it.

22G: Ja, spesifikt i temperaturen med pasienten?

Instruktør: Mhm.

22G: Du får jo ikke den utfordringen ved å, hvordan skal du plassere dette inn i øret for å treffe trommehinnen. Jeg vil jo si at kanskje akkurat temperaturlagninga ikke var så.. noe du lærer så veldig mye av med VR. Akkurat det å flytte det fra bordet og bort til pasienten er jo ikke noe man trenger å øve på, men det er jo det å faktisk treffe trommehinnen som er litt vanskelig da.

Instruktør: Mhm. Samme spørsmål igjen, bare at nå er det rettet mot å lytte på hjertet og lunger.

22G: Mhm. Vi har ikke lyttet på hjertet og lunger med stetoskop.

Instruktør: Nei.

22G: Så det har jeg ikke gjort, så det visste jeg ikke hvordan var.

Instruktør: Du er første år?

22G: Ja. Men lytting uten stetoskop så var det, det var jo greit nok, men sånn maskin vil jo ikke bli helt realistisk, men det var bra i forhold til omstendighetene.

Instruktør: Mhm. Samme spørsmål igjen, men bare å kommunisere med pasienten.

22G: Ja, du får jo ikke kommunisert med en datamaskin på en måte. Det vil jo ikke bli, ja, jeg synes ikke egentlig at man får noen særlig øvelse gjennom kommunikasjonen med den fordi at man får jo ikke vurdert hvordan skal jeg stille spørsmålet mitt eller vurdere svaret, hvordan du får svaret, kroppsspråk, ingenting sånn.

Instruktør: Hvis du skulle vridd det mot innlevelse kanskje, i rollespill og sånn så kan jo bare foreleseren henge over og si at temperaturen er det og det, føler du at du har bedre innlevelse, at ikke du blir avbrutt på en måte av en tredje person?

22G: Ja. Det er jo også noe av frustrasjonsmomentet med rollespill på skolen at du har en lærer som kan blande seg litt vel mye inn av og til, så man får jo en litt mer selvstendighet her da.

Instruktør: Mhm.

Instruktør: Okay, da er det siste spørsmål, og det er om du har noe du ønsker å fortelle oss som vi ikke har snakket om eller noe?

22G: Det er jo bare småpirk kanskje.

Instruktør: Ja, vi elsker småpirk.

22G: Akkurat spo2 måleren da. I virkeligheten når du setter den på fingeren så tar det ganske lang tid før du får opp et riktig tall. Og det er kanskje noe som.. eller det kan hende at den også gjorde det, men jeg fikk ikke med meg det. Jeg bare gikk ut ifra at det var det riktige som sto der når jeg satte den på.

Instruktør: Ja. Det er en skikkelig god en den der vet du.

22G: Å ja. Hehe. Det er noe jeg ikke egentlig lærte før jeg kom ut i praksis så setter du den på så står det ganske mye lavere også varmer den seg opp liksom. Så første gang du setter den på så blir du jo livredd for du tror pasienten holder på å dø.

Instruktør: Heheh. Okay, det var en ny en. Noe annet småpirk?

22G: jeg ble litt usikker på om hendene mine var vasket bra nok. For jeg så jo første gang at det var skittent liksom, men så var det forskjellige småflekkete når jeg følte jeg hadde vasket de vekk.

Instruktør: Vi har de helt hvite hendene, så har vi med skitt på, så med såpe, så er det liksom våte hender som er poenget. Men det ser kanskje litt for skittent ut egentlig.

22G: Det var noe som var litt blåflekkete, men var det noe jeg kunne tørket de hendene med eller?

Instruktør: Nei. Det var planen, men det ble scrappet. Det ble mer fluff en nødvendig kan man si. Så du trenger egentlig ikke å øve på å vaske hender, det er bare for å få det drillet inn at du skal vaske hender når du tar på pasienter. Det er det som er hovedpoenget med det. Det at du vasker de riktig.

22G: Ja, jeg skjønnte for så vidt det. Men da burde de kanskje bare se rene ut når du er ferdig med rensen. Jeg følte hvert fall at jeg ble usikker på om maskinen skulle si at jeg ikke hadde vasket hendene mine.

Instruktør: Ja, da er det jo bare å bytte tilbake til hvit igjen, eller hudfarget. Men ja, noe mer?

22G: Jeg tror ikke det. Den palpasjonen ble jeg litt usikker på da. Jeg følte den var vanskelig å kode, men jeg følte jeg hadde handa dypt ned i magen på pasienten.

Instruktør: Den er ment til å være to bokser, sånne hitbokser, så er det en under den igjen så når du tar tingen ned gjennom begge to så får du et svar. Men jeg så du brukte flat hånd.

22G: Å ja, skulle jeg gjøre sånn?

Instruktør: Ja, alle gjør jo den palpasjonen forskjellig så vi tenkte den enkleste var pekefingeren, men det er jo ikke ofte man gjør det, man gjør jo som regel sånn.

22G: Ja vi har ikke øvd på palpasjon. Eller jeg tror ikke det i hvert fall.

Instruktør: Nei det er jo ikke alltid godt å si. Det må kanskje vises mer tydelig. Kanskje noe videoeksempel?

22G: Mhm.

Instruktør: Om det er utenfor eller inni. Sånn at du får kanskje en opplæringsvideo på utsiden før du bruker det.

22G: Ja, kanskje det. Eller i hvert fall muligheten til å oppsøke en forklaring på hvordan det skal gjøres. Hadde jeg vært hjemme med det programmet så hadde jeg vært usikker på den palpasjonen. Eller i forhold til de feilene jeg fikk da så skjønnte jeg jo feilene med tellinga av respirasjonen, men den palpasjonen så skjønnte jeg ikke hva jeg hadde gjort galt. Eller jeg skjønnte at jeg hadde gjort galt, men ikke hva. Så en forklaring på hvordan den skulle gjennomføres hadde kanskje vært greit.

Instruktør: Ja.

[Intervju avsluttet]

P.5 Participant 5

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

MedExVR semi-structured interview – **12K**

Participant number: 12K

Date: 10.03.2022

Length: 00:18:30

[Elektronisk spørreskjema utført før start på opptak]

12K: Sånn

Instruktør: Da var den sendt inn?

12K: Den er sendt inn.

Instruktør: Flott! [kort pause]. Fint, da vi stille deg noen få spørsmål.

12K: Ja.

Instruktør: Og da kommer vi til å først gå igjennom opplevelsen av å bruke MedExVR for simuleringstrening. Og det er rettet mot innlevelse og slikt.

12K: mhm.

Instruktør: Da kommer vi til å spørre først om: Hvordan opplevde du realismen til den digitale pasienten?

12K: Ja, [kort pause] den er der. Du merker jo... det hjelper med at man får litt feedback fra de der [referer til Oculus kontrolleren]. Det hjelper noe veldig. Fordi det er sånn at, kommer man borti pasienten og man skal ta måling for eksempel: Puls måling her(håndledd). Du kjenner at pulsen kommer inn. Så det hjelper masse. Ehhhm, det samme gjelder på palperingen. Det hjelper.

Instruktør: Hvordan opplevde du å kommunisere med den digitale pasienten? Dialog panelet...

12K: Det var veldig greit å bruke. Det litt sånn for min del at [avbryter seg selv]. Jeg gikk inn i dette her som om jeg skulle prøve et helt nytt spill. [kort pause] og da er det som du vet at det første man gjør er å bli kjent med kontrolleren. Hvordan dette her fungerer, hvordan man styrer karakteren og det der. [kort pause] med en gang jeg fikk den biten i orden og fikk det i hendene, så var det ikke noe problem noen ting. Kommunisering med pasienten, betjene panelet, alt gikk egentlig av seg selv etter en stund. Eller det kom ikke etter en stund, det kom egentlig veldig fort.

Instruktør: Ja, var det noe du savnet når du skulle kommunisere med pasienten?

12K: Ikke som jeg kommer på nå i første omgang, fordi man har jo introduksjon biten, man tar ID sjekk på pasienten og fødselsdato. Se er det jo [kort pause] de primære tingene, som bevegelse av armene... bevegelse av de forskjellige leddene. Men kanskje bevegelse av hode hadde vært noe, men ja.

Instruktør: Han beveger litt på hode, men man kan ikke akkurat spørre om det.

12K: Men selvfølgelig, så er dette en pasient som ligger nede, så vist man skal få pasienten til å bevege mer på hodet, så er det kanskje en ide at han sitter. Fordi da kan man bevege på hode opp og de forskjellige sidene.

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

Instruktør: Hvordan opplevde du å behandle pasienten da?

12K: Det gikk veldig fint det. Så lenge jeg hadde det panelet på siden, så var det veldig rett fram med tanke på ABCDE modellen. Der man går fra topp til tå og jobber seg nedover. Men jeg likte også veldig godt de spørsmålstegnene dere hadde satt på siden, i tilfellet det var noe som jeg var usikker på, så kunne jeg klikke på den. Også bare OK, da gir den meg litt ekstra informasjon. Vist det var noe jeg satt fast på, så gir den meg en liten pekepinn på «OK det er sånn», «Det var det, det var snakk om», ja.

Instruktør: Følte du det var god nok beskrivelse på de der?

12K: Ja

Instruktør: Hvordan opplevde du å navigere og fylle ut ut ABCDE skjemaet?

12K: Det gikk veldig fint, av og til merka jeg at når jeg tastet inn på tastene at sleit litt mer reaksjonen. Men det gikk jo til slutt.

Instruktør: Hvordan var ABCDE skjemaets utseende i forhold til det virkelige skjemaet dere bruker?

12K: Den er sånn som jeg er vant til, rett og slett A(airways), B(breathing), C(circulation), D(disability), E(exposure), den er jo som sånn den skal være. OG for oss som er sykepleier studenter, og de som kan det der med førstehjelp. Dette er noe de lærer med tanke på, altså førstehjelp, ABCDE.

Instruktør: Du sa vel dette ista, men hvordan var opplevelsen av å trykke på ABCDE skjemaet?

12K: Så lenge jeg viste hva jeg skulle gjøre og hva jeg skulle trykke på, så var det veldig enkelt. Og den var veldig enkel å navigere.

Instruktør: Opplevde du at ABCDE skjemaet reagerte slik du forventet da du trykket på det, følte de naturlig ut? Utdyp?

12K: De følte veldig naturlig. Jeg merkte det plutselig når jeg tok scenrioet at det ikke var noe problem [vanskelig å høre], alt satt naturlig i hånda. Det er med tanke at man bruker de her [ref til PrimaryHandTrigger] vist man tenker på de som en håndkontroll. Så har man tommelen som styre stikken. Eventuelt knapper. På en [vanskelig å høre], kontrollerer er de triggerknapper, enten oppe eller på siden.

Instruktør: Et lite tilegs spørsmål. Spiller du på konsoll eller PC?

12K: Konsoll.

Instruktør: Så der er det kjennskapen kommer fra?

12K: Ja.

Instruktør: Hvordan opplevde du å gripe objekter i MedExVR?

12K: Ingen problemer i det hele tatt. Med en gang jeg hadde kontrolleren i hånda, så var det ikke noe problem. Det følte bare naturlig.

Instruktør: Hvordan opplevde du å føle med hendene dine i MedExVR?

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

12K: Det følte bra ut, det er fint at man får litt feedback, det hjelper noe veldig. Når man tar på pasienten så får man en eller annen form for feedback.

Instruktør: Hvordan opplevde du å høre på diverse lyder i MedExVR?

12K: Det var veldig fint. Jeg tror det hadde vært enda bedre vist jeg hadde et par med øretelefoner. Men der er det litt fordeler og ulemper. Jeg synes det er veldig bra at man har de høyttalerne i handsettet sånn at man hører litt, for da kan man hører hva andre rundt deg sier. For eksempel med å guide igjennom som dere gjorde når det kom bugs. Hadde jeg hatt øretelefoner, så hadde jeg har alt, men hatt problemer med å høre dere.

Instruktør: Hva med anatomiske lyder, hvordan var de?

12K: Det var bra.

Instruktør: Opplevde du de som virkelighetsnært?

12K: Ja. Det jeg merka det best med, var på pulsen, samme var det når man lyttet med stetoskopet på og bare hørte litt rundt.

Instruktør: Da skal vi snakke litt om spesifikke utstyr. På en skala fra 1 til 5, hvor 5 er superlett og 1 er veldig vanskelig, hvor vanskelig var det å forstå hvordan du skulle bruke Termometer?

12K: Nå skal det sies at vi har fått trening på hvordan man skal gjøre dette her. Så for oss som er sykepleier student å bare se hvordan det fungerer, det var ikke noe problem i det hele tatt. (Indirekte score på 5)

Instruktør: Hva med stetoskopet?

12K: Samme der også

Instruktør: Hvilket tall vil du gi fra 1 til 5?

12K: Jeg vil sette en 5 på der altså fordi det var veldig greit å bare ta tak, og man har den ene delen man tar tak i for å lytte med.

Instruktør: Hva med lommelyktpennen?

12K: Den funka som den skulle, jeg sier 5. Jeg merka at det første jeg gjorde når jeg tok på den, så var det «OK, dette ser ut som en penn» og jeg prøver å trykke med den ene knappen og den funka. Det falt meg helt naturlig å trykke på trigger knappen (PrimaryIndexTrigger). Også «OK, lyset er på».

Instruktør: Det var det første du prøvde?

12K: Ja.

Instruktør: Da går vi litt over til bruken av MedExVr i utdanning. Hvordan opplevde du å motta tilbakemelding fra MedExVR etter fullført scenario?

12K: Det var bra, jeg fikk gode tilbakemeldinger. Skulle det vært noe som er bare noe småpirk. Jeg savnet litt mer informasjon som den popup boksen. Her skulle du kanskje gjort ditt og her skulle du gjort datt.

Instruktør: Sånn på slutten der du gjorde feil?

12K: Ja, for eksempel, ja. Og vist den har noe opplink til internett der den kan henvise til en eller annen side.

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

Instruktør: Fikk du lyst til å prøve igjen for å oppnå bedre poengscore?

12K: Oh yes.

Instruktør: Hvis du hadde fått tilgang til et slikt program på ditt studie, ville du ha likt å kunne bruke det i løpet av utdanningen din?

12K: Ja.

Instruktør: Hvorfor?

12K: Det er fordi det er noe ekstra, for eksempel den øvelses posten vi har, der vi prøve på dokker eller tester ut ulike prosedyrer på hverandre, men denne er her er et veldig godt supplement. Grunnen kan være for eksempel at det er fullt på øvelses posten. Hvor skal man da trene? Da har man dette som et veldig godt alternativ.

Instruktør: Hvis du kan utdype deg litt her, hvordan kunne et slikt program påvirket din prestasjon i utdanningen din?

12K: Ja. Da tenker jeg rett på spillverden og det er rett ogslett for å prøve å klare en highscore eller få et trophy eller hva enn det er rett og slett bare for å prestere bedre. Det blir litt som et spill der man plutselig sitter fast. Men så er dette et bra spill eller intuitivt slik at man ikke har lyst å legge det fra seg, så man sitter å prøver igjen helt du klarer det. Og det er det [MedExVR] gir meg følelsen av.

Instruktør: Hva tenker du om å bruke et slikt program i din utdanning for mengdetrening?

12K: Absolutt. [vanskelig å høre]... det ligger litt å bli bedre på det man gjøre. Og at man lærer av det er bare en bonus.

Instruktør: Hvordan opplevde du å gjennomføre ABCDE prosedyren i MedExVR sammenlignet med simuleringen gitt på Universitetet i Agder når det kommer til å: Ta temperatur på pasient?

12K: Det er ikke tvil om at det er noe helt annet å gjøre det på en levende person, for når man skal ta temperaturen, så kan man ikke bare stikke den inn i øret. I virkelighetet, så skal man gjerne dra øret litt bakover slik at man kommer til trommehinnen. Det er det som egentlig er hensikten med det. Men prinsippene er jo der. Man har basicsen på hvor termometeret skal inn.

Instruktør: Hva med å lytte på hjerte og lunger?

12K: Det føltes ut som noe av det samme. Det er selvfølgelig noe helt annet når man har stetoskopet på seg. Men man merker når den er der gitt at man får tilbake en eller annen respons. Man lytter på øret at han har puls og du hører pusten, så man får en respons.

Instruktør: Hva med å lytte på kommunisere med pasienten?

12K: Med tanker på at her er det bare å trykke på de forskjellige tingene. Dere har med det basic tingene som ID skjekk, men selvfølgelig vist man tar dette på tomannshånd da går kommunikasjonen litt mer flytende.

Instruktør: Så det føltes ikke likt ut i det hele tatt egentlig?

12K: Nei, men dere har basicsen inne da.

Instruktør: Hvis du kunne beskrevet det med noen få ord, hvordan ville du har beskrevet kommunikasjonen med VR?

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

12K: [Lenger pause] Det er bra. Det jeg tenker også at det er mulig å legge til flere bokser der man kan legge til ekstra spørsmål som [uklart hva som blir sagt i opptak]

Instruktør: Er det noe du ønsker å tilføye som vi ikke har vært innom? Dette er litt mer åpen mikrofon for din del.

12K: [Lengere pause] Ikke som jeg kommer på i første omgang. [kort pause] Som et lærings verktøy, så er dette veldig bra. Jeg skal være helt ærlig å si at når jeg sitter her å tenker nå, så tenker litt på hvordan dette vil være kontra til å øve på en øvelses post. Men når jeg fikk testet dette, så ble jeg overbevist på noe helt annet. Hjelper med at man får feedbacken fra kontrolleren og lyden.

Instruktør: Da er vi igjennom. tusen takk for at du ville delta. Har du noen spørsmål kan disse rettes til en av kontaktpersonene som står på samtykkeskjemaet du fylte ut før vi startet. Vil bare igjen si at all publisert informasjon vil bli anonymisert og at du når som helst kan kontakte oss angående sletting av innsamlet data.

[Intervju avsluttet]

P.6 Participant 6

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

MedExVR semi-structured interview – **20K**

Participant number: 20K

Date: 25.04.2022

Length: 00:29:38

[Elektronisk spørreskjema utført før start på opptak]

Instruktør: Hensikten med dette intervjuet er at du forteller oss mest mulig om hvordan du opplevde å bruke Virtual Reality for simuleringstrening.

Vi ønsker deretter at du forteller litt om dine meninger om bruk av et slikt program i løpet av din utdanning. Vi vil fortsette med noen spørsmål rettet mot din innlevelse i den virtuelle verdenen. Intervjuet avsluttes med spørsmål du følte noe behagelig (gøy, spennende, motiverende) og ubehag under testingen i form av Svimmelhet, kvalme, ol. og eventuelt når du følte det. Det er også åpent for at du kan si et par setninger om programmet som ikke er dekket av spørsmålene før intervjuet avsluttes.

Da vil vi begynne med spørsmål rettet mot opplevelsen ved å bruke MedExVR.

20K: Mhm

Instruktør: Og da er første spørsmål, hvordan opplevde du realisme til den digitale pasienten?

20K: Den pasienten, den, vi pleide å bruke dukker på simulering, så jeg ser den ser ut som å være med pasienten. Det var gøy å spille. Ja.

Instruktør: Mhm, så du opplevde realismen bra?

20K: Ja mhm.

Instruktør: Okay, så da er neste, hvordan opplevde du å kommunisere med den digitale pasienten? Det var når du trykket på dialog panelet.

20K: Jeg har ikke spurt så, mye, så jeg ikke vet helt hva jeg skulle gjøre, så men pasienten komminere. Det var det jeg så, kanskje vis jeg skulle bli mer kjent med han eller få mer informasjon fra pasienten, men pasienten svare på det jeg spørre, det jeg trykket på.

Instruktør: Så hvis du kunne spørre ordentlige spørsmål, ville du likt det bedre da?

20K: Ehh, jaa, den så, det er bedre å få sånn guidet spørsmål, men hvis man skal vite andre ting og spørre andre spørsmål, det kan jo være vanskelig for dere å vite hva man burde spørre om. Det kan dere jo ikke helt vite.

Instruktør: Haha ja.

20K: Så det er bedre med sånn som dere har, sånn guided.

Instruktør: Ja såå, neste spørsmål, hvordan opplevde du å behandle den digitale pasienten?

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

20K: Ehm tja, den var lik, men jeg ser at den er veldig gøy å bruke, man kan prøve på den mange ganger, det er gøy å spille. Spille sånne ting.

Instruktør: Ja, hvordan opplevde å navigere og fylle ut det digitale abcde skjemaet? Det du skrev på den tingen på veggen der?

20K: Ehm, det den er, jeg ser at alt som er nødvendig å gå gjennom er på plass, og jeg ser at det er ikke noe som mangler i forhold til det jeg kjenner av abcde.

Instruktør: Men hvordan var det å trykke, var det vanskelig eller?

20K: Nei, det var egentlig, det var lett hvis man er kjent med systemet.

Instruktør: Så som oppfølgingsspørsmål. Tror du det hadde blitt lett om du hadde øvd lenge?

20K: Ja det skulle jeg bli. Ehm, nei jeg vet ikke hva som skjedde på den siste temperatur. At den satt fast eller ikke, men i begynnelsen var det enkelt. Eller om den var ufølsom. Det var enkelt å trykke å disse knappene ellers.

Instruktør: Ja den satt fast, den var bugged.

20K: Ja jeg visste ikke helt hva jeg skulle gjøre.

Instruktør: Nei. Bedre opp læring, vi må ha bedre opp læring. Hahah skal vi se.

20K: Jeg hadde ikke slike forventninger, jeg trodde ikke jeg skulle se så noe så spennende, det ble mye ja. Mye på kort tid og ja. Og sånt ja.

Instruktør: Hvordan var ABCDE skjemaets utseende i forhold til det dere pleier å bruke?

20K: Ja ehm, det de. I virkeligheten i abcde, så skal man gå gjennom abcde på 1 minutt og å fylle ut et sånt skjema, du må gå gjennom, du må lese, og ting. Set tar tid å gå gjennom og registrere noe. Veldig sikker på at abcde er å ha sånn overblikk med en gang, se på pasienten, er den, hvordan skal pasienten reagere. Det er første øyeblikket som teller.

Instruktør: Er dere vant med News2?

20K: Ikke bare news2, så hvis pasienten svarer, så vet man at luftveier er åpne, det er ikke noe sånt. At du teller puls, også det å gå gjennom dette systemet. Det er ting man har i hodet. Hva skal man gjøre og gå gjennom. Også det å gå inn i dybden av systemet, det er mer ferdighet i trening, men i vanlig virkelighet, så er det veldig vanskelig å gå å bruke et slikt skjema dette. Det å skrive og sånt. Og ha alt tilgjengelig på den måte.

Instruktør: Ja mhm ikke sant.

20K: Men hvis du trener mye på den, og du forstår hva du skal gjøre og hvordan og hvilke punkter, og der man går i systemet mange ganger, så fester det seg i deg, så vet du at ja må skal jeg sjekke huden og sånt. Og det blir lettere å huske.

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

Instruktør: Ikke sant, ja okaay.

Instruktør: Opplevde du ABCDE skjemaet reagerte slik du forventet da du trykket på det?

20K: Ja, det ja.

Instruktør: Kan du utdype litt mer?

20K: Ja unntatt den med temperaturen, så ser man at den den med og du trykker så går ting ned med en gang, det er ikke noe forsinkelse i systemet, og hvis man trykker på ting, trykker likt på knappene, så det går fortere.

Instruktør: Okay.

Instruktør: Hvordan var utformingen av knappene? Sånn når du skulle trykke og sånt?

20K: Ja ehm, jeg vet det kan bli veldig lett for noen som spiller, fordi de er flinkere til å trykke sånt. For meg som aldri har spilt disse, men jeg skjønnte hvordan det er når det at sånn, at disse knappene ligger sånn utformet slik som hendene. Så det er lett å styre pekefingeren. Så du ser det er formet som hendene. Så der passet med fingeren. Det er ikke noe vanskelig det om man blir vandt til det.

Instruktør: Ja, hvordan opplevde du å gripe objekter i MedExVR?

20K: Det var ikke vanskelig, man tar den hvis man trykker riktig, det var jeg som ikke skjønnte riktig.

Instruktør: Du klarte det jo veldig bra på slutten.

20K: Ja på slutten, jeg bare mistet ting på bakken. Haha.

Instruktør: Skal vi se, hvordan opplevde du å føle med hendene dine i MedExVR?

20K: Det egentlig går helt fint, det er ikke noe, for det tilpasses til disse hendene på kontrolleren.

Instruktør: Men hvordan var det med vibrasjonen, når du skulle kjenne på pasienten?

20K: Ehm, der jeg ikke følte så mye, jeg observerte abe at jeg hadde tatt på den. Og at det kommer farge og at sånn.

Instruktør: Det var slik at du skulle kjenne med pekefingeren ned i magen. Så ville du kjenne vibrasjon og slikt når du trykker ned i magen.

20K: Okay, ja jeg skjønnte ikke den.

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

Instruktør: Det er ikke lett uten kanskje å ha en video, ja for vi tenkte kanskje å ha en video som viser hvordan man faktisk gjør det.

20K: Mhm, ja, egentlig så tror jeg at det hadde hjulpet med video i opplæringen. Fordi for eksempel på skolen sp bruker de et var(?) system hvor de trykker inn og det viser hvordan man tar på sterile handsker. Det viser hele prosedyren. Hvis man bare få insruksjonen verbalt er det ikke alltid lett å skjønne. Hvis man ser på video så blir det lettere å forstå, spesielt for språkforskjeller.

Instruktør: Sånn hvis man ser video først før undersøkelsen.

20K: Ja.

Instruktør: Hvordan opplevde du å høre på diverse lyder i medexvr?

20K: Fra pasienten?

Instruktør: Ja

20K: Jo han snakker og det forstår jeg, jeg hørte riktig hva han sa. Er ikke noe problem med lyden.

Instruktør: Yes, jo skal mi sjå. På en skala fra 1 til 5, der 1 er vanskelig og 5 er lett, hvor vanskelig var det å bruke termometeret?

20K: Termometeret, der, jeg har ikke tenkt på hvordan man gjør.

Instruktør: Men var det lett å gjøre eller?

20K: Ja det var lett, det gikk med en gang. jeg ja.

Instruktør: Så på en skala fra 1 til 5 så?

20K: Det er 5

Instruktør: Samme spørsmål på stetoskopet.

20K: Haha ja vanskeig for meg å ta på, hvis jeg sier 5 så er det ikke det. Den var vanskelig.

Instruktør: Så, 1 til 5?

20K: Ja ehm, det kan være det var meg som ikke skjønnte, men ja det er 3.

Instruktør: Ja samme spørsmål, bare med lommelykten? Den du lyste med

20K: Det var enkelt, ja det var egentlig det, uten at jeg klarte det med en gang, men å bruke den var enkelt.

Instruktør: Så 1 til 5?

20K:

Jo 5.

Instruktør: Okay, videre til siste halvdel av spørsmålene? Her er det rettet mot bruken av MedExVR i utdanning. Spnn motivasjon og engasjement.

20K: Ja det er gøy å spille.

Instruktør: Så hvordan opplevde du å motta tilbakemelding fra medexvr etter fullført scenario? Det var det slm dukket opp på skjermen etter du var ferdig.

20K: Ja jeg skjønte ikke helt den tilbakemeldingen, sant er 0 poeng, så det var litt.

Instruktør: Ja.

20K: Så jeg skjønte ikke helt hva den snakke om.

Instruktør: Ja det sto i rødt hvis den var feil også sto det riktige svaret der.

20K: Ja ok ja (gjenforteller) ja da skjønner jeg.

Instruktør: Ja det kunne kanskje vært bedre forklart.

20K: Ja mhm. Kanskje få mer informasjon om hvordan den vil se ut og hvordan scoren virker på forhånd, sånn at man vet hvordan den ser ut og ja. Som en del av opplæringen.

Instruktør: Fikk du lyst til å prøve igjen for å oppnå bedre poengscore?

20K: Ehm ja, unntatt at jeg har dårlig tid i dag.

Instruktør: Mhm

Instruktør: Hvis du hadde fått tilgang til et slikt program på ditt studie, ville du ha likt å kunne brukt det i løpet av utdanningen?

20K: Ehm ja.

Instruktør: Hvorfor?

20K: Ehm ja det, det er sånn mestring, så man ser ting, hvordan du gjør og begreper og ja, hvis man spiller sånne ting, da blir ting fast i hodet, sånn du, det du glemmer ikke for det er ting du går gjennom hele tiden.

Instruktør: Repetisjon?

Ja repetisjon og fobedre score, de fester seg i hodet og det blir lettere å huske.

20K:

Instruktør: Ja mhm ska mi sjå.

20K: Og det kan hjelpe så kan jeg si det også kan hjelpe å bli kjent med andre studenter, hvis man spiller sammen. Dette er også i stedet for å spille med fotball eller kriger, så er dette bedre å sosialere seg også.

Instruktør: Utdyp deg, hvordan kunne et slikt program hjelpe deg med din prestasjon i din utdanning?

20K: Ehm jo spnn mestringsfølelse. Så hvis du spiller sånn, og du ser du spille abcde og jeg score alt riktig 100% ja det føle ar jeg kan, uten tvil. Jeg pleier å si til mine barn at ja jeg har barn som gpr på spnn kjøreskoleøving. Så jeg si de spille den, og hvis de score, består teoriprøven 3 ganger, dabestår du på biltilsynet med en gang. Og det ble sant.

Instruktør: Jaja se det ja. Haha.

Instruktør: Neste mot slutten. Hva tenker du om å bruke et slikt program i den utdanning for mengdetrening?

20K: For mengdetrening?

Instruktør: At man kan øva om igjen og om igjen og bli bedre og bedre?

20K: Ah jaja, det er det samme som jeg har sagt, og at det er gøy å spille den og at for denne og mestrefølelse.

Instruktør: Men tror du dette ville vært aktuelt å implementere dette her som et opplegg designet for repetisjonstrening.

20K: Haha ja hvis dere vil ha dette på UiA, så må dere snakke med (UiA ansattes navn) han er veldig.

Instruktør: Haha ja vi har snakket med han. Så vi er godt i gang. Han er med på prosjektet.

20K: Jeg skulle gjerne snakke med han det er han som foreleser den på UiA her.

Instruktør: Yes, ska mi sjå. Ja. Hvordan opplevde du å gjennomføre ABCDE prosedyren i MedExVR sammenlignet med simulering gitt på UiA når det kommer til å ta temperatur på pasienten? Sånn for å sammenligne når du tok temperaturen på pasienten her, hvordan var det sammenlignet med når du har gjort det på UiA når du har trent?

20K: Ja, på dukke?

Instruktør: Ja.

Ja på dukke, da husker jeg ikke at det var sånn måling?

20K:

Instruktør: På med studenter da?

20K: Ja det var sånn måling. Så med student, noen synes kanskje det er ubehagelig å ta, noen synes det går helt fint. Det er forskjellig fra folk og folk er forskjellig. Jeg husker noen tok evaluering på noen andre og de fant ut at en person var syk og de syntes ikke det var nødvendig andre studenter skal vite hva slags sykdom de hadde. At det blir oppdaget av en student, ikke greit.

Instruktør: Ja har hørt folk som finner ut at de er diabetikere når de skal måle blodsukker.

20K: Åå ja det det skjer. (deltaker meddeler privat info her, som er dermed er sladdet).

Instruktør: Åja ja.

20K: Ja sp jeg måtte forklare til alle at ja. Det var greit for meg. Men andre ville kanskje ikke like det. Å si til andre at man har kroniske sykdommer, kan komme i veien om noen har plan om å bli kjærester eller noe. Haha

Instruktør: Haha ikke samt. Samme spørsmål da, bare når det kommer til å lytte på hjertet?

20K: Hmm njaa

Instruktør: Nei du fikk vell ikke gjort det i medexvr?

20K: Nei jeg bare se på pasient og se på bevegelse på kassa, jeg bare så bevegelse, bedre måling.

Instruktør: Ja men, da går vi til siste spørsmål. Ja da er det samme igjen med å kommunisere med pasienten?

20K: Ja, jeg ja den pasienten, dialog panel, det var klar, det var jeg som ikke skjønnte helt.

Instruktør: Var det noen spørsmål du savna?

20K: Ehm nei ehm pasient, ehh, ja sånn man kan spørre når de ble syke og når de følte seg syk og sånt, tid, når han begynte å føle seg syk. Noen ganger spørre på rollene. Der man spør hva som har skjedd, når det skjedde. Man kan spørre med å snakke så kan man spørre hva som helst. Og man kan ikke bare begynne å ta målinger og sånt uten å snakke med pasienten.

Instruktør: Mhm! Okay, da er det siste spørsmål, og det er om du har noe du ønsker å fortelle oss som vi ikke har snakket om eller noe?

20K: Ehm. Systemet det kan være sånn du kan få integrert news scoring på slutten. Og scoring med resultat. Utenom bare den scoringen som var. Scoring fra midten og ut. Hva pasient, hvordan er situasjonen av pasienten. Som for eksempel hvis du går gjennom. For inspirasjon. Og måle temperatur og få news scoring med en gang der man slepper å gå gjennom igjen for å sjekke manuelt hva som var inspirasjon for. Sånn som den at du får news score på. Med en gang på siden.

20K:

Instruktør: Tenker du en slags fasit? Sånn at du får det i news2 form?

Nei ikke news2 form, hvis du fyller inn disse verdiene i programmet så kommer det et lite vindu med new scoren ved siden av.

Instruktør: Ja kanskje, kanskje.

20K: Det er sånn jaa ehh hvis dere har alt annet, så er det bra. For dere har alt som trengs. Det kunne hjulpet ved å gi beskjed videre. Og hensikten med abcde er å gi news score. Og hvis du har den på plass uten å gå gjennom igjen så blir det lettere. Som for eksempel på sykehuset, så skriver du inn så får du en news score.

Instruktør: Okay, interessant, da er du ferdig, tusen takk for at du ville delta... skal vi se, skal bare lese dette. Da er du ferdig, tusen takk for at du ville delta. Har du noen spørsmål kan disse rettes til en av kontaktpersonene som står på samtykkeskjemaet du fylte ut før vi startet. Vil bare igjen si at all publisert informasjon vil bli anonymisert og at du når som helst kan kontakte oss angående sletting av innsamlet data.

[Intervju avsluttet]

P.7 Participant 7

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

MedExVR semi-structured interview – 22K

Participant number: 22K

Date: 26.04.2022

Length: 00:07:57

Instruktør: Sånn, da har du gått igjennom det elektroniske spørreskjemaet?

22K: Ja.

Instruktør: Super! Da skal jeg gå igjennom litt igjennom noe generell informasjon også skal du svare på noen spørsmål. Jeg forstår at du har litt dårlig tid og du kan svare så langt eller kort som du selv ønsker. [Finner frem intervju ark] Hensikten med dette intervjuet er at du forteller oss mest mulig om hvordan du opplevde å bruke Virtual Reality for simuleringstrening. Vi ønsker deretter at du forteller litt om dine meninger om bruk av et slikt program i løpet av din utdanning. Vi vil fortsette med noen spørsmål rettet mot din innlevelse i den virtuelle verdenen. Intervjuet avsluttes med spørsmål du følte noe behagelig (gøy, spennende, motiverende) og ubehag under testingen i form av Svimmelhet, kvalme, ol. og eventuelt når du følte det. Det er også åpent for at du kan si et par setninger om programmet som ikke er dekket av spørsmålene før intervjuet avsluttes.

Noen spørsmål så langt?

22K: Nei.

Instruktør: Nice, da starter vi med første spørsmål... hvordan opplevde du den digital pasienten?

22K: Veldig bra.

Instruktør: Veldig bra? Har du noe mer du vil tilføye der?

22K: Nei.

Instruktør: Ok, eh hh hvordan opplevde du å kommunisere med den digitale pasienten?

22K: [kort pause] eh hh... [kort pause] veldig bra.

Instruktør: [lengere pause] Hvordan opplevde du å behandle den digitale pasienten?

22K: [kort pause] Det var eh hh... kort sagt er det eh hh... det var greit. Ja det var greit, men det var vanskelig å få tak i tingene. Jeg tror det har noe med at det var jeg ikke er vandt til å bruke VR og jeg brukte litt tid på å bli kjent med knappene.

Instruktør: Ja [lengere pause] eh hh... hvordan opplevde du å fylle ut ABCDE skemaet?

22K: [kort pause] mmmh... Det var spennende, det var gøy, ja.

Instruktør: Ja, eh hh... neste spørsmål kan være litt vanskelig for deg å svare på, men... Hvordan var ABCDE skjemaets utseende i forhold til det virkelige skjemaet dere bruker?

22K: [kort pause] eh hhmm [kort pause] det er ikke likt.

Testing note: Participant 22K experienced severe issues with the VR application due to disconnection and reconnection of the Oculus headset from the auxiliary hardware needed for observation. The application would continue to act abnormal after the headset was reconnected with the auxiliary hardware. Issues that arose was input not being registered, low framerate, and loss of tracking.

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

Instruktør: kan du dra noen likheter mellom den og den du bruker?

22K: Ja! Det var veldig mye NEWS og veldig mye som var likt som på NEWS skjemaet. Men det var ikke alle oppgavene som var like relevante i forhold til NEWS, men oppgaver som er viktige i seg selv. Altså sjekke pupillene er viktig, men ikke viktig i forhold til NEWS.

Instruktør: Hvordan var opplevelsen av å trykke på ABCDE skjemaet?

22K: [kort pause] Det var litt gøy når jeg gjorde det riktig. Det var fordi jeg glemte å aktivt bruke pekefingeren. Det hadde faktisk vært lettere vist jeg hadde gjort det.

Instruktør: Basert på det jeg observerte under prøvingen, sleit du noe med dybdesynet? Det virka som du trodde du var nærmere ting enn det du egentlig var.

22K: [kort pause] Ja. Eller nei, jeg bevisst gjorde det. Jeg strakk meg ofte etter fordi jeg syntes det var litt stress å måtte gå bort. Og jeg ble litt svimmel. Du la vel sikker merke til det.

Instruktør: Jeg gjorde det. Du ble mer og mer stille jo lengere inn i testen du gikk. [Lengere pause] Opplevde du at ABCDE skjemaet reagerte slik du forventet da du trykket på det?

22K: [kort pause] eh. Det gikk fint nåt jeg fikk trykket på tastene, men når jeg trykket riktig så traff den jo og jeg fikk opp det jeg forventet.

Instruktør: Jeg gjorde det. Du ble mer og mer stille jo lengere inn i testen du gikk. [Lengere pause] Opplevde du at ABCDE skjemaet reagerte slik du forventet da du trykket på det?

22K: Tror det er på grunn av at jeg ikke er så vandt til det. Ja.

Instruktør: Hvordan var utformingen av kontrolleren?

22K: Det var veldig fint. Det var veldig fint og det at dere viste med de gule fordi de som ikke har vært borti VR har ikke peiling, er ikke kjent med de knappene, det var veldig bra.

Instruktør: Så du siet at det var greit, men det var bra at knappene ble vist med en slags digital tvilling under opplæringen?

22K: Det var veldi... Det gjorde alt mye lettere istendefor at det hadde vært rett på hender. Da er det ikke lett å vite hvor man skal trykke, hvor man skal begynne og hvor man skal ta tak. Så det var veldig fint.

Instruktør: Hvordan opplevde du å gripe objekter i MedExVR?

22K: Jo... Det var greit.

Instruktør: Hvordan opplevde du å føle med hendene dine i MedExVR?

22K: Det var uuuhmmmm... [lengere pause]

Instruktør: Du kjente vell kanskje når du føte etter puls?

22K: Ja, det var gøy når du får en vibrering, det gjør ting litt mer realistisk.

Instruktør: Hvordan opplevde du å høre på diverse lyder i MedExVR?

22K: Det var veldig gøy. Det føltes da ut som at det var mer kommunikasjon da, istendefor at det var bare en dokke eller som det er i simulasjonen. Det var på en måte et menneske der [latter].

Testing note: Participant 22K experienced severe issues with the VR application due to disconnection and reconnection of the Oculus headset from the auxiliary hardware needed for observation. The application would continue to act abnormal after the headset was reconnected with the auxiliary hardware. Issues that arose was input not being registered, low framerate, and loss of tracking.

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

Instruktør: Ja, skal vi se... På en skala fra 1 til 5, hvor 5 er superlett og 1 er veldig vanskelig, hvor vanskelig var det å forstå hvordan du skulle bruke utstyr: Termometer?

22K: 5

Instruktør: Samme spørsmål igjen, bare med Stetoskop?

22K: Det var 4

Instruktør: Og siste delspørsmål, Lommelykt pennen?

22K: Det var eh... 5

Instruktør: Yes, da er på vei inn mot siste innsjutt. Hvordan opplevde du å motta tilbakemelding fra MedExVR etter fullført scenario?

22K: Det var veldig trist [ref. lav poengscore][latter], neida det var bra, det er sånn man lærer og det er det man skal. Det var bare meg som misforstod litt ting.... [plukket ikke opp av mic], nei det var veldig bra.

Instruktør: Fikk du lyst til å prøve igjen for å oppnå bedre poengscore?

22K: Ja.

Instruktør: Hvis du hadde fått tilgang til et slikt program på ditt studie, ville du ha likt å kunne bruke det i løpet av utdanningen din? Hvorfor?

22K: Ja, jeg hadde brukt det i typisk før... ja. Si vist det ikke er nok øvelsesrom eller vist det er dårlig med tid, eller man kan øve på ting rett før eksamen eller bare trenger litt oppfriskning, så hadde dette passet perfekt. Siden man kan få tilgang til det når som helst.

Instruktør: Utdyp deg, hvordan kunne et slikt program påvirket din prestasjon i utdanningen din?

22K: [lengere pause] Det gjør det mulig å se og øve på aktuelle situasjoner som man kan møte på i jobb og i praksis.

Instruktør: Hva tenker du om å bruke et slikt program i din utdanning for mengdetrening?

Testing note: Participant 22K experienced severe issues with the VR application due to disconnection and reconnection of the Oculus headset from the auxiliary hardware needed for observation. The application would continue to act abnormal after the headset was reconnected with the auxiliary hardware. Issues that arose was input not being registered, low framerate, and loss of tracking.

Note: All interviews were conducted in Norwegian and transcribed in Norwegian.

22K: eh... veldig viktig, siden dette gir god mulighet og tilgang til mengdetrening. Gitt at man ikke trenger noe utstyr. Og man trenger ikke en medstudent til å være med, man kan gjøre dette alene. Man trenger ingen andre. Man kan være selvstendig og arbeide med dette alene.

Instruktør: Hvordan opplevde du å gjennomføre ABCDE prosedyren i MedExVR sammenlignet med simuleringen gitt på Universitetet i Agder når det kommer til å:Ta temperatur på pasient?

22K: Jeg tror jeg ikke kan svare på den

Instruktør: Har du ikke vært med på simuleringslabben?

22K: Nei.

Instruktør: Nei, ok da må vi kanskje reformulere den litt.... Ehhhhh... da tror jeg vi stryker den og sier oss ferdig der.

22K: Jeg må uansett løpe nå, så det passer greit.

Instruktør: Ok, før det, så må jeg bare gi deg noe informasjon, du kan bare pakke sammen i mellomtiden.

Instruktør: Da er du ferdig, tusen takk for at du ville delta. Har du noen spørsmål kan disse rettes til en av kontaktpersonene som står på samtykkeskjemaet du fylte ut før vi startet, eller du kan bare kontakte meg gitt at du har jo nummeret mitt. Vil bare igjen si at all publisert informasjon vil bli anonymisert og at du når som helst kan kontakte oss angående sletting av innsamlet data.

[Intervju avsluttes]

Testing note: Participant 22K experienced severe issues with the VR application due to disconnection and reconnection of the Oculus headset from the auxiliary hardware needed for observation. The application would continue to act abnormal after the headset was reconnected with the auxiliary hardware. Issues that arose was input not being registered, low framerate, and loss of tracking.