

Opinnäytetyö (AMK)

Ensihoitajakoulutus

2024

Roberta Normour ja Janna Peltonen

**SimuCenter -simulaatiotilojen
käyttö simulaatio-oppimisen
tukena – Ohjevideopaketti simulaatiotilojen
käyttäjille**



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Ensihoitajakoulutus

2024 | 44 sivua

Roberta Normour ja Janna Peltonen

SimuCenter -simulaatiotilojen käyttö simulaatio-oppimisen tukena

- Ohjevideopaketti simulaatiotilojen käyttäjille

Simulaatio-oppiminen on laajasti terveydenhuollon koulutuksissa hyödynnetty oppimis- ja opetusmenetelmä. Nykyisessä muodossaan se tarjoaa lukuisille alan ammattilaisille ja opiskelijoille mahdollisuuden harjoitella käytännön hoitotyön taitoja turvallisessa ympäristössä. Jotta simulaatio-oppiminen olisi mahdollisimman tehokasta ja sujuvaa, täytyy simulaatiotilojen käyttäjän osata hyödyntää laitteistoa oikeaoppisesti.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli koostaa ohjevideopaketti Turun ammattikorkeakoulun, Turun yliopiston ja usean muun tahon yhteisiin simulaatiotiloihin, SimuCenteriin. Tavoitteena oli, että videoiden avulla jokainen tilojen käyttäjä pystyisi sujuvasti hyödyntämään simulaatioympäristön teknologiaa ja löytämään ratkaisuja tavallisimpiin laitteiston käyttöön liittyviin ongelmiin.

Työn lopputuloksena syntyi neljä lyhyttä ohjevideota, joilla käsiteltiin simulaatiotilojen olennaisimpien laitteiden, kuten potilassimulaattorin, teknistä toimintaa. Toiminnallista osuutta pohjustamaan ja tukemaan tuotettiin simulaatiota, simulaatio-oppimista ja -välineistöä käsittelevä kirjallinen työ. Myös kirjallinen osuus itsessään tarjoaa ohjeet videoilla käsiteltyjen laitteiden käyttöön.

Asiasanat: Simulaatio-oppiminen, simulaatio, simulaattori

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Degree in Emergency Care

2024 | 44 pages

Roberta Normour and Janna Peltonen

The use of SimuCenter –simulation facilities as a part of simulation based learning

- An instructional video collection for the users of the simulation facilities

Learning in a simulated environment is a learning and teaching method widely used in healthcare education. In its modern form it provides an opportunity for countless healthcare professionals and students to train practical skills needed in the medical field in a safe environment. To make learning in a simulated environment as efficient and fluent as possible, the user of the simulation facilities must have the ability to utilize them correctly.

The purpose of this thesis was to generate an instructional video collection for SimuCenter, the simulation facilities shared by Turku University of Applied Sciences, Turku University and many other organizations. The aim was for an everyday user of the facilities to be able to correctly use the technology in a simulated environment and solve the most common problems that arise.

Four short instructional videos covering the use of the most relevant equipment, such as the patient simulator, were created as a result of this thesis. The functional part was supported by a written overview of simulation, simulation based learning and the equipment needed in simulation. The written part in itself also provides the reader with the instructions shown in the videos.

Keywords: Simulation based learning, simulation, simulator

Sisältö

1 Johdanto	6
2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	7
3 Simulaatio ja simulaatio-oppiminen	8
3.1 Simulaation merkitys oppimisessa	9
3.2 Onnistuneen simulaation suunnittelu	9
3.3 Simulaatio-opettamisen vaatimat taidot	10
4 Simulaatiotilat ja -välineet	11
4.1 Simulaatiossa hyödynnettävät välineet	11
4.2 Simulaatiotilojen ja -välineiden jaottelu niiden tarkkuuden mukaan	12
5 Laerdal Medical -simulaatiovälineistö SimuCenterissä	14
5.1 LLEAP-simulaatio-ohjelmisto	14
5.2 SimMan -nuket	15
5.2.1 Hengitys	16
5.2.2 Verenkierto	16
5.2.3 Muut toiminnot	17
6 Medisiina D:n simulaatiotilat	19
7 Laadukkaan ohjevideon kriteerit	21
8 Toiminnallisen opinnäytetyöprosessin kuvaus	22
9 Lopputuloksen kuvaus	26
10 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus	36
11 Pohdinta	38
Lähteet	40

Kuvat

Kuva 1. Potilassimulaattori

Kuva 2. LLEAP-sovelluksen aloitusnäky

Kuva 3. Monitorinäyttö

Kuva 4. Kameroiden ohjauspaneeli

Kuva 5. Mikrofoni

Kuva 6. Kameranäkymä debriefing-tilassa

1 Johdanto

Simulaatio-oppiminen osana opintoja ja ammatillista kehitystä on keskeinen opetusmuoto nykyajan sosiaali- ja terveysalojen opinnoissa. Simulaatio-oppimisella voidaan tarjota turvallinen ja hallittu ympäristö oppia työelämän taitoja ennen oikeisiin potilaskontakteihin siirtymistä. (Williams ym. 2016, 1-2.) Simulaatioharjoittelun juuret ulottuvat eri muodoissa kauas historiaan ja nykyisen muotonsa se on saanut ensimmäisten varsinaisten simulaationukkejen myötä 1960-luvulla (Lateef 2010).

Yksi tärkeistä simulaatio-oppimiseen vaikuttavista tekijöistä on käytössä oleva simulaatiotila ja sen välineistö, eli simulaatioympäristö. Tämä simulaatioympäristö ja sen todenmukaisuus vaikuttavat siihen, kuinka hyvin simulaatiossa opittuja taitoja voidaan hyödyntää työelämässä. (Martins ym. 2018, 13 Lindsay ym. 2009 mukaan.) Simulaatioympäristö sekä muut käytössä olevat resurssit pitkälti määrittelevät, kuinka todenmukaiseen lopputulokseen harjoitteluympäristössä päästään (Meakim ym. 2013, 6) Nykyajan potilassimulaattorit ovat parhaimmillaan hyvin pitkälle kehittyneitä ja myös todella teknisiä. Tällöin näiden käyttö vaatii monenlaista teknistä osaamista ja erilaisen laitteiston hallintaa. Simulaatio-opetuksessa ja -oppimisessa on siis tärkeää, että simulaation ohjaaja osaa hyödyntää tilojen teknologiaa. (Saaranen ym. 2023, 90-91.)

HCT SimuCenter on Turun yliopiston, Turun ammattikorkeakoulun ja Varsinais-Suomen hyvinvointialueen yhteisessä käytössä oleva simulaatiokeskus (Laaksonen ym. 2023). Se on laajasti eri alojen opiskelijoiden sekä ammattilaisten käytössä, jolloin luonnollisesti teknologiaan liittyvää osaamistakin on käyttäjien joukossa eritasoista. Jokaiselle käyttäjälle tulisi tarjota mahdollisuus ratkaista arkipäiväiset ongelmat käytössä olevaan teknologiaan liittyen.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa Turun ammattikorkeakoulun ja muiden Medisiina D:n simulaatiotilojen käyttäjien hyödynnettäväksi ohjevideot tilojen teknologian käytöstä. Toimeksiantajana toimii Turun ammattikorkeakoulu.

2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa Turun ammattikorkeakoulun ja muiden Medisiina D:n simulaatiotilojen käyttäjien hyödynnettäväksi ohjevideot potilassimulaattorien ja monitorien käytöstä. Simulaatiotiloja käyttävät terveydenhuollon opiskelijat, opettajat sekä ammattilaiset ja tilojen sujuvan käytön vuoksi on tärkeää, että kaikkien saatavilla on helpot ja selkeät ohjeet välineistön toiminnasta. Videot halutaan kohdistaa simulaatioita ohjaaville ja niissä toimiville henkilöille, jotta simulaatioiden aloitus ja kulku sujuisivat mahdollisimman ongelmattomasti.

Yhteisymmärryksessä Turun ammattikorkeakoulun kanssa on sovittu, että ohjevideot tulevat sisältämään laajasti simulaatiotilojen käytössä hyödynnettävän teknologian toimintaa ja käyttöä. Videot tulevat siis sisältämään potilassimulaattorin ja sen säädöt, potilasmonitorin, mikrofonin- ja kamerayhteydet sekä suorituksen tallentamisen ja katselun.

Opinnäytetyön lopputuloksena on tarkoitus syntyä neljä noin 2-10 minuutin mittaista videota, jotka neuvovat tilojen käyttäjää potilassimulaattorin, monitorin, mikrofonin sekä kamera- ja etäyhteyden käytössä ja säätämisessä. Videoiden on tarkoitus olla yleisilmeeltään tiiviitä, selkeitä ja helposti ymmärrettäviä ja tavoitteena on, että niiden avulla myös simulaatiotiloja ensimmäistä kertaa käyttävä henkilö pystyy aloittamaan tilojen käytön.

Yksi videoista tulee sisältämään vaihe vaiheelta konkreettisia esimerkkejä potilassimulaattorin käynnistyksestä, säätämisestä ja muista piirteistä. Toinen videoista käsittelee tarkemmin potilasmonitoria ja sen käynnistystä, käyttöä ja säätämistä. Kolmas video käsittelee mikrofonyhteyden ja siihen liittyvän välineistön käyttöä. Neljännessä videossa käsitellään kamera- ja etäyhteyden luomista tilojen välillä ja suorituksen tallentamista sekä myöhemmin katselua. Jokainen ohjevideoista tulee sisältämään tekstityksen.

3 Simulaatio ja simulaatio-oppiminen

Simulaatio tarkoittaa todellisten tilanteiden uudelleenluomista hallitussa ympäristössä (Gaba 2004, 2). Simulaatio-oppimisen tarkoituksena on lavastaa opiskelijoille sekä alan ammattilaisille todentuntuisia tilanteita, joista oppia tarkoituksenmukaisia toimintamalleja, spesifejä kädentaitoja sekä potilasturvallista työskentelyä. Simulaatiotilanteissa on otollinen ympäristö harjoitella myös ryhmässä työskentelyä ja muita opintojen aikana vähemmälle huomiolle jääviä osa-alueita, kuten tilannejohtamista. Simulaatioharjoittelu on hyvä tapa kartoittaa osallistujien osaamisen tasoa sekä potilaan hoitoketjun kokonaisvaltaista toimivuutta. (Soljanlahti 2020, 423-425.)

Yksi simulaatioharjoittelun keskeisistä tarkoituksista on parantaa potilasturvallisuutta ja toistuvalla harjoittelulla saadaan siinä aikaan positiivista muutosta (Gaba 2004, 2-3). Simulaatiotilanteessa on mahdollista harjoitella vaikeitakin tehtäviä ja taitoja ilman, että kukaan oikea potilas joutuu kohtaamaan harjoitteluun liittyviä riskejä ja epäonnistumisia. Taitoa on mahdollista hioa niin, että lopulta virheet pystytään minimoimaan. (Lateef 2010.)

Simulaatioharjoittelun avulla kehitetään muun muassa tilannetajua, päätöksentekoa sekä johtamista. Simulaatioharjoittelu rakennetaan todellisen potilastapauksen pohjalta. (Kaneko ym. 2019.)

Terveystieteiden simulaatioharjoittelun juuret yltävät antiikin ajalle asti, jolloin toimenpiteitä harjoiteltiin esimerkiksi savesta ja kivistä muodostettujen potilasmallien avulla. Jo Song-dynastian aikaan Kiinassa, vuosina 920-1279, ihmisen anatomiaan tutustumisen apuvälineenä hyödynnettiin pronssista valmistettuja patsaita. Näissä patsaissa oli neulanmentäviä reikiä akupunktion harjoittelua varten. (Bienstock & Heuer 2022.)

1800-luvulla pariisilaiset Grégoriet, isä ja poika, kehittivät synnytyksiä varten simulaationuken oikeasta aikuisen ihmisruumiista otetusta lantiosta sekä vauvan ruumiista. Kirurgiassa tarvittavia kädentaitoja on harjoiteltu myös eläimille keskiajalta lähtien. Nykypäivänä terveydenhuollossa käytettävät

simulaatiotekniikat ovat kuitenkin saaneet alkunsa ilmailualalta, jossa Edwin Albert Linkin vuonna 1929 kehittämä lentosimulaattori sekä useat lento-onnettomuudet Yhdysvaltain postin jakamisen yhteydessä toivat ilmi simulaatioharjoittelun tärkeyden. (Jones ym. 2015, 46-47.)

Ensimmäiset varsinaiset simulaationuket otettiin käyttöön 1960-luvulla, jolloin simulaatioita käytettiin lähinnä anestesian harjoitteluun. Nykypäivänä simulaationuket jäljittelevät hyvinkin tarkasti todellisen ihmisen fysiologiaa. (Lateef 2010.) 1960-luvun alkupuolella Asmund Laerdal loi Resusci-Anne -nuken 1890-luvulla Seine-jokeen hukkuneen Anne-nimisen tytön mukaan. Alkujaan Resusci-Anne oli ilmäteiden avaamisen sekä ventilaation harjoittelua varten, mutta myöhemmin nuken sisälle asennetun jousen ansiosta myös paineluelvytyksen harjoittelu mahdollistui. (Jones ym. 2015, 46-47.)

3.1 Simulaation merkitys oppimisessa

Simulaatio-oppimisessa keskeisenä ajatuksena on yhdessä toimiminen ja sen kautta oppiminen. Yhteisten tavoitteiden sekä oppimiskeskustelun kautta jokainen kehittää itseään tavalla, joka ei yksin onnistuisi. Kehitystä tapahtuu myös vertaisiin tukeutumalla, kokemuksista jakamalla ja yhteisistä virheistä oppimalla. Simulaatiotilanteessa oppii myös tiimityöskentelyä sekä ongelmanratkaisua. Simulaatiot herättävät ajatuksia ja kysymyksiä, joita käydä läpi simulaation jälkeen purkukeskustelussa. Nämä tukevat oman osaamisen arviointia ja kehitystä. (Salo ym. 2024, 107 Judd ym. 2010 mukaan.)

3.2 Onnistuneen simulaation suunnittelu

Jotta simulaatio on onnistunut oppimiskokemus, vaaditaan sen toteutukseen toimivat välineet ja tilat. Myös huolellisella suunnittelulla on suuri rooli onnistuneessa simulaatiossa. On tärkeää kiinnittää huomiota simulaatioharjoituksen tavoitteeseen sekä kohderyhmään. Simulaatiota ohjaavan henkilön tulee hallita simulaatiossa käsiteltävät taidot, jolloin

simulaation purku- eli debriefing-keskustelu on parempi. Aiheeseen liittyvän teorian käsittely ennen itse simulaatiota on suositeltavaa. Osallistujille tulisi antaa suoritusta edeltävästi tavoitteet, joihin pyrkiä suorituksen aikana. Ennen simulaatiota suositellaan käytävän myös luottamusta rakentava aloituskeskustelu, jossa käydään läpi odotuksia sekä ohjeistusta. Jokaiseen hyvään simulaatiokokonaisuuteen kuuluu myös palautekeskustelu, jossa huomioidaan myös mahdollisen mallipotilaan kokemukset saamastaan hoidosta. (Kaneko ym. 2019.)

3.3 Simulaatio-opettamisen vaatimat taidot

Simulaatio-oppimisessa ohjaajana toimivalta henkilöltä vaaditaan monenlaista tietoa ja taitoa simulaatio-oppimisesta ja sen menetelmistä. Tällöin puhutaan opettajan simulaatiopedagogisista valmiuksista. Näihin kuuluu muun muassa riittävä tietotaso erilaisista oppimiskäsityksistä, pedagogisista malleista ja menetelmistä sekä tietämys siitä, miten simulaatioharjoittelua voidaan hyödyntää oppimisen ja opetuksen välineenä. Riippuen siitä, minkälaista simulaatioympäristöä ja välineistöä harjoittelussa käytetään, vaatii simulaation ohjaaminen myös monenlaisen teknologian käyttöä ja hallintaa. (Saaranen ym. 2023, 90-91.)

Esimerkiksi simulaatioharjoituksessa, jossa käytössä on hyvin tekninen korkean tarkkuuden potilassimulaattori, vaaditaan ohjaajalta kykyä käyttää muun muassa tietokonetta ja sovelluksia, joiden avulla voidaan tietokoneelta käsin ohjata simulaattorin toimintaa. Mikäli käytössä on puhe- tai videoyhteyksiä eri tilojen välillä, vaaditaan ohjaajalta kykyä käynnistää, säätää ja tarvittaessa soveltaa mikrofoneja, kameroita ja muita tarvittavia välineitä. Mikäli suoritus halutaan tallentaa myöhempää katselua varten, lisääntyy tarvittavien taitojen määrä ennestään. On siis myös simulaatioharjoittelun sujuvuudelle tärkeää, että välineiden saatavuuden lisäksi niitä osataan hyödyntää ja käyttää oikein. (Saaranen ym. 2023, 90-91.)

4 Simulaatiotilat ja -välineet

Yksi simulaatio-oppimiseen vaikuttavista tekijöistä on käytössä oleva simulaatiotila ja sen välineistö. Tavallisimmin simulaatiotilalla tarkoitetaan erityisesti simulaatioharjoittelulle suunniteltua tilaa, josta löytyvät välineet ja teknologia harjoituksen suorittamiseen, ohjaamiseen, seuraamiseen sekä tallentamiseen. Itse simulaatiotilan yhteydessä on usein erillinen tila, josta harjoitusta seuraava ryhmä voi kamera- ja mikrofoniyhteyden välityksellä seurata simulaatiotilan tapahtumia häiritsemättä suoritusta. Simulaatioharjoituksen ohjaaja niin ikään seuraa ja ohjaa harjoitusta varsinaisen simulaatiotilan ulkopuolelta. (Saaranen ym. 2023, 90-91.) Simulaatioharjoittelua voidaan valmiiksi sitä varten suunnitellun tilan puutteessa toteuttaa myös muissa tiloissa riippuen siitä, minkälaisia taitoja halutaan harjoitella ja millaisia tavoitteita simulaatioharjoittelulle asetetaan (Martins ym. WHO 2018, 13).

4.1 Simulaatiossa hyödynnettävät välineet

Itse harjoitteluvälineenä simulaatiotilassa toimii useimmiten nukke eli potilassimulaattori, jonka avulla voidaan harjoitella potilasohjausta, kädentaitoja, havainnointia ja monitorointia sekä muita hoitotyössä tärkeitä taitoja. Simulaatioissa pyritään käyttämään myös muuta välineistöä, joka vastaa työelämässä käytössä olevia välineitä. Oikeaa hoitovälineistöä vastaavien, riittävän todenmukaisten harjoitteluvälineiden käyttö simulaatioharjoittelussa on tärkeää, jotta harjoituksesta saadaan todellista hoitotilannetta vastaava ja siinä harjoiteltavia taitoja voidaan mahdollisimman hyvin hyödyntää työelämässä. (Martins ym. 2018, 13 Lindsay ym. 2009 mukaan.)

Saatavilla oleva potilassimulaattori ja muu välineistö osittain määräävät, minkä tasoiseen simulaatioharjoitteluun tilassa voidaan pyrkiä. Toisaalta myös itse simulaatioharjoituksen tarkoitus ja tavoitteet ohjaavat simulaattorin valintaa: simulaattoria valitessa tukisi pyrkiä valitsemaan vaihtoehto, joka parhaiten vastaa sen hetkiseen tarpeeseen. Mikäli tavoitteena on harjoitella yksinkertaisia

hoitotyön toimenpiteitä tai mekaanisia kädentaitoja, ei simulaattorin välttämättä tarvitse tarjota valmiuksia monimutkaisempiin ja kehittyneempiin työn osa-alueisiin. (Martins ym. WHO 2018, 13.) Tässä yhteydessä voidaan puhua myös potilassimulaattorin tarkkuudesta tai toistokyvystä: simulaatioympäristössä tarkkuutta kuvataan englannin kielen termillä fidelity (Suomi-englanti sanakirja 2009–2023).

4.2 Simulaatiotilojen ja -välineiden jaottelu niiden tarkkuuden mukaan

Termillä fidelity tarkoitetaan simulaatio-oppimisessa sitä, kuinka tarkasti skenaario vastaa tosielämän tilannetta. Mitä korkeampi on tarkkuus, sitä lähempänä ollaan todentuntuisuutta. Simulaation tarkkuus koostuu simulaatioympäristöstä, siinä käytetyistä välineistä ja simulaatioon osallistujista riippuvista tekijöistä. Näihin voi kuulua esimerkiksi potilassimulaattori, hoitotarvikkeiden määrä ja laatu, osallistujien uskomukset, harjoituksen herättämät tunteet osallistujissa sekä ohjaajan tavoitteet ja motivaatio. Näillä kaikilla on siis vaikutusta siihen, kuinka tosielämää vastaavaan lopputulokseen simulaatioharjoituksessa päästään. (Meakim ym. 2013, 6.) Tässä opinnäytetyössä keskitytään simulaation tarkkuuden osalta vain potilassimulaattoriin ja muuhun välineistöön.

Simulaatio-oppimisessa fidelity –termin yhteydessä käytettävät ilmaisut low fidelity, medium fidelity ja high fidelity kuvaavat eritasoisia simulaatioympäristöjä ja niiden todentuntuisuutta (Al-Elq 2010; Meakim ym. 2013, 6-7; Carey & Rossler 2023). Low fidelity – eli matalan tason tarkkuus kuvaa simulaattoria, jossa on valmiudet yksinkertaisten toimenpiteiden ja kädentaitojen, kuten ilmatien varmistamisen ja suonyhteyden avaamisen harjoitteluun. Matalan tason tarkkuuden simulaatioissa voidaan hyödyntää kokonaisen nukan sijasta vain esimerkiksi erillistä potilassimulaattorin käsivartta pistotekniikoiden harjoitteluun. (Bisht 2022, 2.)

High fidelity –eli korkean tason tarkkuus kuvaa simulaattoria, joka mahdollistaa esimerkiksi hengityssänten kuuntelun ja sykkeen tunnustelun,

potilassimulaattorin kanssa vuorovaikutuksen ja erilaisten elintoimintojen monitoroinnin (Costiuc 2021). Korkean tarkkuuden potilassimulaattorit ovat usein teknologialtaan kehittyneitä ja niissä on valmiudet reagoida erilaisiin toimenpiteisiin. Ne voivat esimerkiksi hengittää, räpytellä silmiään ja puhua. (Bisht 2022, 2.) Korkean tarkkuuden simulaatioissa voidaan keskittyä haastavampien hoitotoimenpiteiden lisäksi esimerkiksi ongelmanratkaisuun, kriittiseen ajatteluun ja laadukkaaseen tiimin sisäiseen kommunikaatioon (Hill ym. 2023, 297).

Medium tai moderate fidelity –eli keskitason tarkkuudella tarkoitetaan simulaattoria, joka tarjoaa matalan tason simulaattoria paremmat mahdollisuudet tutkimiseen, monitorointiin ja havainnointiin, mutta ei yllä yhtä todenmukaiseen ympäristöön kuin korkean tarkkuuden simulaattori. Keskitason tarkkuuden potilassimulaattori voi tarjota mahdollisuudet esimerkiksi hengityssänten kuunteluun ja sykkeen tunnusteluun, mutta ei pysty puhumaan, räpyttelemään silmiään tai reagoimaan toimenpiteisiin. (Bisht 2022, 2; Ntlokonkulu ym. 2018.)

Mitä korkeamman tarkkuustason simulaattoria harjoitteluun käytetään, sitä todenmukaisempi harjoitustilanne pystytään luomaan. Kuitenkin korkeamman tarkkuuden simulaattorit vaativat paljon resursseja ja ovat kalliita, minkä vuoksi korkean tarkkuuden simulaattoreita ei tulisi hyödyntää sellaisissa harjoituksissa, jotka voidaan toteuttaa matalamman tarkkuuden välineistöllä. Simulaatioharjoittelussa on hyvä ottaa huomioon, ettei harjoitusta välttämättä tarvitse suorittaa erillisessä, simulaatioharjoittelulle suunnitellussa simulaatiotilassa: potilaan sijainti esimerkiksi käytävässä tai kylpyhuoneessa voi lisätä harjoituksen todentuntuisuutta. (Martins ym. WHO 2018, 13.)

5 Laerdal Medical -simulaatiovälineistö SimuCenterissä

Laerdal Medical on norjalainen, Åsmund Laerdalin jo vuonna 1940 perustama yritys, joka tuottaa potilassimulaattoreita ja muuta simulaatiovälineistöä terveydenhuollon ammattilaisten ja armeijan käyttöön. Yritys tarjoaa myös erilaisia simulaatiokoulutuksia ja palveluja useassa eri maassa ja on toiminut elvytyksen kehittämisen tukijana jo yli 60 vuoden ajan. (Laerdal, helping save lives 2024a.)

Yksi olennaisista simulaatioissa hyödynnettävistä välineistä on potilassimulaattori. Potilassimulaattoreita on saatavilla useita eri tarkoituksia varten ja niiden valmistajia löytyy maailmanlaajuisesti lukuisia. Simulaattoreita löytyy niin yksikertaisten käytännön taitojen harjoittelua varten kuin monimutkaisempiin tarkoituksiin, kuten vaikeasti vammautuneen potilaan hoidon harjoitteluun. Simulaattoreita on saatavilla erikseen vastasyntyneiden, lasten ja vanhusten hoidon harjoittelua varten. Myös yksittäisten hoitotoimenpiteiden harjoittelua varten on saatavilla potilassimulaattorin osia tai irtoraajoja. (Laerdal, helping save lives 2024c.)

Koska lähes kaikki SimuCenterin käytössä olevat potilassimulaattorit ja niiden oheistarvikkeet ovat Laerdal Medicalin valmistamia, käsitellään tässä opinnäytetyössä yksinomaan Laerdal Medicalin tuottamia simulaatiovälineitä.

5.1 LLEAP-simulaatio-ohjelmisto

LLEAP-sovellus eli Laerdal Learning Application on sovellus, jonka avulla Laerdalin simulaattoreita ja niiden lisäosia voidaan hallinnoida simulaatiotilanteessa. Jotta simulaattoreiden käyttö onnistuu, vaaditaan myös tämän sovelluksen käyttöönottoa. (Laerdal, helping save lives 2024b.)

LLEAP on ladattavissa sovelluksena kannettavalle tietokoneelle, seinätietokoneelle tai tablet-laitteeseen ja saatavilla myöskin erillisenä versiona SimPad PLUS -laitteen muodossa. Näistä jälkimmäiseksi mainittu sopii hyvin

käyttäjille, jotka tarvitsevat liikkuvan ja helposti mukana kulkevan version esimerkiksi simulaatioharjoitteluun maastossa. Tällöin kaikki potilassimulaattorin hallintaan vaadittava kulkee mukana pienellä SimPad –laitella. Sovelluksena PC:lle ladattava sovellus taas soveltuu pysyvämpiin simulaatioiloihin. (Laerdal, helping save lives 2024b.)

LLEAP:in kautta voidaan hallinnoida kaikkia potilassimulaattorin elintoimintoja ja valita niille haluttuja rajoituksia, muutoksia ja muutoksien nopeuksia. Sovellus sisältää myös valmiiksi suunniteltuja elintoimintokokonaisuuksia tietyille sairauksille ja oireille. Sovelluksen kautta valitut elintoiminnot ja niiden muutokset ovat havaittavissa simulaattorista välittömästi tai määritellyn ajanjakson jälkeen. Sovellukseen valitut arvot siirtyvät myös potilasmonitorille nähtäviksi. (Laerdal, helping save lives 2024b.)

LLEAP-sovellus sopii yhteen kaikkien Laerdal Medicalin valmistamien potilassimulaattorien ja niiden lisävarusteiden kanssa. SimPad PLUS –laitteen kautta käytettynä sillä voidaan operoida vain kaikkia niitä simulaattoreita, jotka ovat ohjattavissa SimPad PLUS –laitteella. (Laerdal, helping save lives 2024b.)

5.2 SimMan -nuket

Kuten Anne-nukkeja, myös SimMan-mallin nukkeja löytyy useita erilaisia ja useisiin eri käyttötarkoituksiin. SimuCenterin tilassa numero 3, jossa opinnäytetyön lopputuloksena valmistuvat videot on kuvattu, on SimMan Essential Bleeding –simulaationukke. Tässä työssä käsitellään tarkemmin juuri tätä Laerdalin valmistamaa nukkea.

SimMan-nuket on suunniteltu erityisesti traumojen hoidon sekä muun akuuttihoidon harjoittelua varten. Nuket on valmistettu kestäviksi, monipuolisiksi sekä monissa ympäristöissä käytettäviksi. Niihin on saatavilla muun muassa amputaatiota jäljitteleviä raajoja ja muita akuuttihoidon harjoittelussa hyödynnettäviä lisäosia. (Laerdal, helping save lives 2024c.)

5.2.1 Hengitys

SimMan Essential Bleeding –nukessa on mahdollisuus muun muassa hengitystiheyden, hengityssänten, keuhkojen ventilaatiovastuksen ja mekaanisen ilmäteiden sulkeutumisen hallintaan. LLEAP-sovelluksella nukelle valittavat hengityssäntet ovat kuunneltavissa stetoskoopilla nuken rintakehältä. Hengityssäntet voidaan valita kummallekin keuhkolle yhdessä tai erikseen. Nuken rintakehä liikkuu hengityksen tahdissa. (Laerdal, helping save lives 2024b.)

Nuken ilmatie voidaan todenmukaisesti varmistaa intubaatiolla joko nasaalisesti eli nenän kautta tai oraalisesti eli suun kautta. Sovelluksen kautta voidaan määritellä ventilaation vastus ja intubaatio on mahdollista toteuttaa myös suoraan oikeaan keuhkoputkeen. LLEAP-sovelluksella voidaan hallita uloshengityksen hiilidioksidipitoisuutta, joka näkyy potilasmonitorissa ETCO₂-arvon nousuna ja laskuna. (Laerdal, helping save lives 2024b.)

Nuken avulla voidaan harjoitella myös krikotyreotomian eli kirurgisen ilmatien toteuttamista sekä ilmarinnan eli keuhkopussiin kertyneen ilman purkua neulalla nuken rintakehältä. Nuken kieli voidaan simulaation ohjaajan toimesta täyttää ilmalla turvotuksen mallintamiseksi ja ilmatiet voidaan mekaanisesti sulkea (Laerdal, helping save lives 2024b).

5.2.2 Verenkierto

Nuken verenpainetta, syketaajuutta, sydämen rytmiä sekä sykkeen vahvuutta voidaan säätää LLEAP-sovelluksen kautta. Syke on tunnisteltavissa vasemmasta ranteesta ja kyynärtaipeesta, kaulalta, kummastakin nivusesta sekä jalkapöydistä. Sykkeen voimakkuus on todenmukaisesti riippuvainen verenpaineesta ja tarvittaessa simulaation ohjaaja voi valita eroja sykkeen vahvuudessa eri tunnistelukohdissa. Sydänääntet ovat kuunneltavissa nuken rintakehältä ja ne on synkronoitu sopimaan valittuun sydämen rytmiin. (Laerdal, helping save lives 2024b.)

Rytmi on valittavissa ja säädettävissä LLEAP-sovelluksen useista vaihtoehtoista. Nuken rintakehällä on neljä metallista nepparia 3-kytkentäisen EKG:n eli sydänsähkökäyrän ottoon ja kaksi defibrillaatioelektrodien kiinnitykseen. Nuken avulla voidaan harjoitella puhallus-paineluelvytystä sekä defibrillaatiota. Painelun syvyyttä ja tehokkuutta voidaan tarkkailla LLEAP-sovelluksen kautta. Defibrillaation käyttö sekä automaatti- että manuaalillassa onnistuu ja myös sydämen tahdistuksen harjoittelu nuken avulla on mahdollista. (Laerdal, helping save lives 2024b.)

SimMan Essential Bleeding –nukeissa on pieni sisäänrakennettu verenkiertojärjestelmä, joka mahdollistaa realistisen verenvuodon. Nukeissa on neljä porttia verenvuodolle ja näiden porttien käyttöä sekä verenvirtausta voidaan säätää erillään LLEAP-sovelluksesta. Nuken verivaraston täytössä käytetään Laerdalin tekoverta. (SimMan Essential Bleeding Quick Setup Guide, 10).

Nukelle voidaan avata kaksi suonyhteyttä: IO- eli luunsisäinen yhteys vasempaan sääreen ja IV- eli suonensisäinen yhteys oikeaan käteen (SimMan Essential Bleeding Quick Setup Guide, 10).

5.2.3 Muut toiminnot

LLEAP-sovelluksen kautta voidaan valita nukelle valmiiksi nauhoitettuja ääniä, kuten lyhyitä sanoja, erilaisia yskähdyksiä sekä huutoja. Lisäksi nuken ja ohjaamon välille voidaan luoda mikrofonyhteys, jolloin simulaation ohjaaja voi pienen mikrofonin yhteydellä toimia potilaan äänenä. (Laerdal, helping save lives 2024b.)

Hengitys- ja sydänäänten lisäksi potilaalta voidaan kuunnella myös suoliäänet, joita voidaan säädellä ja vaihdella LLEAP-sovelluksella. Suoliäänet kuunnellaan vatsalta, kuten oikeallakin potilaalla. (SimMan Essential Bleeding Quick Setup Guide, 11).

Nuken silmien avaamista, sulkemista ja räpyttelytiheyttä voidaan säätää ja vaihdella. Nuken mukana tulevasta pienestä rasiasta löytyy valikoima

vaihtosilmiä, joita nukelle voidaan asettaa erikokoisten pupillien käyttöä varten (SimMan Essential Bleeding Quick Setup Guide, 11).

6 Medisiina D:n simulaatiotilat

HCT SimuCenter on Turun yliopiston, Turun ammattikorkeakoulun ja Varsinais-Suomen hyvinvointialueen yhteisessä käytössä oleva simulaatiokeskus (Laaksonen ym. 2023).

Medisiina D:n simulaatiotilat ovat osa Turun ammattikorkeakoulun, Turun yliopiston, Varsinais-Suomen hyvinvointialueen ja usean muun tahon yhteistä Terveyskampus Turku -osaamiskeskittymää. Terveyskampuksen tarkoituksena on tarjota mahdollisuuksia muun muassa tutkimustoiminnalle ja yritys yhteistyölle lääketieteen, terveysteknologian ja sosiaali- ja terveysalan saralla. (Terveyskampus Turku, n.d.) Simulaatiotilat muodostavat oman kokonaisuutensa, joka tunnetaan nimellä SimuCenter.

SimuCenter koostuu kuudesta hoitotyön harjoitteluun tarkoitettusta simulaatiotilasta, joihin jokaiseen kuuluu oma tarkkailutila. Jokainen simulaatiotiloista on suunniteltu erilaisia sairaalaympäristön potilashuoneita vastaaviksi: tiloissa on erilaisia välineitä ja potilasnukkeja muun muassa synnytysten, vanhustenhoidon ja lasten hoitotyön harjoittelua varten. Kuitenkin kaikkien tilojen välineistö ja teknologia toimivat samalla tavalla ja samojen järjestelmien kautta. Käytännön syistä tämän opinnäytetyön tuloksena syntyvät ohjevideot tulevat käsittelemään vain yhden tilan potilassimulaattoria ja sen teknologiaa, mutta järjestelmien yhteneväisyyden vuoksi ohjevideot tulevat olemaan sovellettavissa kaikkiin tiloihin.

Jokaisesta simulaatiotilasta löytyy simulaation ohjausta varten pieni, ikkunallinen ohjaamo, joka sisältää suurimman osan simulaatiotilojen teknologiasta. Tilasta voidaan tietokoneiden välityksellä hallinnoida potilassimulaattoria, monitoria, kamera- ja etäyhteyksiä sekä mikrofonia. Tiloissa on kannettavan tietokoneen kautta käytettävissä oleva LLEAP-sovellus, jonka kautta potilassimulaattorien toimintaa voidaan tarkasti ohjata. Ohjevideot tulevat käsittelemään pitkälti juuri näitä ohjaamon laitteita ja sovelluksia.

SimuCenterin tarkkailu- eli debriefing-tilat ovat simulaatiotilojen läheisyydessä sijaitsevia erillisiä huoneita, joista simulaatiotilan tapahtumia voidaan seurata etäyhteyden välityksellä. Myös simulaation jälkeinen keskustelu tapahtuu näissä tiloissa. Työn lopputuloksena syntyvät ohjevideot käsittelevät näiden tilojen osalta etäyhteyden luomista simulaatiotilaan, suorituksen tallentamista ja katselua jälkeenpäin.

7 Laadukkaan ohjevideon kriteerit

Videot ovat yleinen ja suosittu opetuksen tukena käytettävä väline korkeakouluissa. Useat tutkimukset osoittavat teknologian voivan parantaa oppimista ja erityisesti videoiden olevan parhaimmillaan hyvin tehokkaita oppimisen ja opetuksen välineitä. Paras hyöty oppimisen tueksi tarkoitetusta videosta saadaan, kun kiinnitetään huomiota videon kognitiiviseen kuormitukseen, opiskelijan kiinnostuksen ylläpitoon ja aktiivisen oppimisen tukemiseen. (Brame 2015.)

Kognitiivisella kuormituksella tarkoitetaan oppijaan kulloinkin kohdistuvaa tiedon määrää ja sen aiheuttamaa kuormaa. Työmuisti, joka vastaa informaation tallentamisesta pitkäkestoiseen muistiin, pystyy säilyttämään ja käsittelemään kerrallaan vain noin 5-9 asiaa. Ohje- tai opetusvideon suunnittelussa tulee siis ottaa huomioon, ettei katselijalle tarjota kerrallaan enempää tietoa kuin tämä pystyy ottamaan vastaan. (Medical College of Wisconsin 2022.) Tämä voidaan toteuttaa muun muassa pitämällä video riittävän lyhyenä ja lisäämällä videoon avainsanoja, alleviivauksia sekä värillisiä korostuksia. Myös videon jakaminen osiin ja musiikin eliminoiminen videolta auttavat kognitiivisen kuorman hillitsemisessä. (Brame 2015.)

Jotta opiskelijan kiinnostus pysyy yllä koko videon ajan, tulee videon suunnittelussa ottaa huomioon sen mielekkyys. Videon pituudella on merkitystä, sillä liian pitkä video jää usein lopulta katsomatta. Sopiva pituus videolle on noin kuusi minuuttia. Yhden pitkän videon sijaan on siis parempi tehdä useita lyhyempiä videoita. Hitaan sijaan reipas puhenoisuus ylläpitää katsojan mielenkiintoa. (Brame 2015). Videossa on myös tärkeää opettaa asiat kertomalla ja näyttämällä. Tärkeitä asioita kannattaa korostaa esimerkiksi erilaisia symboleita käyttäen, jolloin ne jäävät katsojalle paremmin mieleen. (Hakanurmi 2024.)

Aktiivista oppimista voidaan tukea esimerkiksi lisäämällä videoon interaktiivisia ja johtavia kysymyksiä sekä liittämällä video osaksi laajempaa tehtävää tai projektia (Brame 2015).

8 Toiminnallisen opinnäytetyöprosessin kuvaus

Tämä opinnäytetyö on toteutettu toiminnallisena opinnäytetyönä. Toiminnallinen opinnäytetyö on kehittämistyö, jonka tavoitteena on nimensä mukaisesti kehittää jotakin alan osa-aluetta. Kehitystyötyyppinen opinnäytetyö koostuu tyypillisesti kahdesta osasta: itse työn lopputuloksesta eli tuotteesta ja tuotetta sekä sen tarpeellisuutta pohjustavasta teoriapohjasta eli tietoperustasta. (Hakala 2004, 23.)

Työn lopputuloksena syntyy jonkin käytännön ongelman ratkaisemiseen tarkoitettu tuote. Tuotteen takana on siis konkreettinen asia, johon opinnäytetyöllä pyritään luomaan muutosta, tai jota työn avulla pyritään ymmärtämään tai selittämään. Tämä tuote voi olla esimerkiksi ohje, tapahtuma tai opas, jolla pyritään tarjoamaan tietoa tai ratkaisuja valituista aiheista. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9.) Jo olemassa olevien tuotteiden uudelleenluomisen sijaan lopullisen tuotteen tulee tarjota alalle jotakin uutta. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 27.)

Toiminnallisen opinnäytetyön työstäminen alkaa aiheanalyysillä eli aiheen ideoinnilla. Tässä vaiheessa pohditaan, mikä olisi opinnäytetyölle kiinnostava ja hyödyllinen aihe. Aiheanalyysiin kuuluu aiheen määrittämisen lisäksi myös mahdollisen toimeksiantajan löytäminen. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 23). Aiheen valinnan jälkeen opinnäytetyölle tehdään toimintasuunnitelma, jossa määritellään opinnäytetyön tarkempi sisältö ja sen tavoitteet. Tällöin pohditaan myös, millä keinoilla nämä tavoitteet ovat saavutettavissa ja millaisen aikataulun toteutus mahdollisesti vaatii. Ennen opinnäytetyön toteutusta päätetään myös työn kohderyhmä. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 27.)

Tämän opinnäytetyön aiheeseen päädyttiin useiden simulaatioharjoituskokemusten kautta: vuosien varrella vastaan on tullut monenlaisia teknisiä ongelmia, joille haluttiin opinnäytetyön avulla löytää ratkaisu. Aihetta päädyttiin tarjoamaan Turun ammattikorkeakoululle, joka toimii toimeksiantajana ja jonka käyttöön valmiit ohjevideot luovutetaan.

Yhteisymmärryksessä Turun ammattikorkeakoulun kanssa määriteltiin tarkemmin videoiden tarve ja niiden sisällöt sekä kohderyhmä. Kohderyhmäksi valikoitui koko SimuCenterin käyttäjäkunta. Tavoitteena oli luoda videot, joiden avulla kuka tahansa simulaatiotilojen välineistöä käyttävä voisi ratkaista tavanomaisimpia simulaatiotilanteisiin liittyviä teknisiä ongelmia ja aloittaa sujuvasti välineiden käytön. Käsiteltäviin välineisiin ja tekniikkaan haluttiin sisällyttää potilassimulaattori ja sen operointi, monitori, ohjaamon tietokoneet, kamerayhteys sekä etäyhteydet.

Aiheen valitsemisen ja määrittelyn jälkeen opinnäytetyön työstäminen aloitettiin tietoperustan rakentamisella. Tietoa etsittiin laajasti sekä suomen- että englanninkielisistä, kotimaisista ja kansainvälisistä lähteistä. Tietoperustaan valittiin näkökulmia ja käsiteltäviä aiheita sen perusteella, että työn lukija saisi kattavan käsityksen simulaatiotiloista, niiden toimintaperiaatteista ja tyypeistä sekä niiden merkityksestä oppimisen tehokkuuteen. Tietoperustan tarkoituksena oli paitsi luoda mahdollisimman hyvät edellytykset työn lopputuloksen toteuttamiselle, myös osoittaa lukijalle, kuinka tärkeää välineistön tunteminen ja oikeaoppinen käyttö on simulaatio-opetuksessa. Tietoperusta toimi myös tukena ohjevideoiden koostamiselle ja sen avulla voitiin varmistaa, että ohjevideoissa esittämämme tieto oli ajantasaista ja paikkansapitävää.

Kattavan tietoperustan koostamisen jälkeen alettiin työstää itse ohjevideoita. Näiden koostaminen alkoi tarkalla videoiden sisällön pohtimisella. Yhdessä toimeksiantajan kanssa määriteltiin jokaisesta aihealueesta ne yksityiskohtat, joita videoiden haluttiin selkeyttävän. Lopputuloksena päädyttiin suunnittelemaan neljä videota, jotka kattaisivat toimeksiantajan kanssa määritellyt aihealueita ja niiden yksityiskohtia.

Videoiden aiheiden ja karkean sisällön suunnittelemisen jälkeen kävimme ensihoidon lehtori Lasse Putkon kanssa tutustumassa Medisiina D:n simulaatiotiloihin. Tällä käynnillä kartoitettiin simulaatiotilojen välineistön toimintaa videoiden sisältöjen tarkkaa suunnittelua varten. Tämän käynnin jälkeen videoille luotiin karkea käsikirjoitus ja niiden suunnitelma hiottiin valmiiksi toteutusta varten.

Videoiden kuvaaminen toteutettiin kahdella kuvauskerralla SimuCenterin simulaatio- ja debriefing-tiloissa numero 3. Koska kaikkien simulaatio- ja debriefing-tilojen tekninen toiminta on lähes identtistä, päätettiin yksinkertaisuuden vuoksi videot kuvata vain yhdessä tilassa. Ohjevideoita voidaan siis hyödyntää sellaisinaan jokaisessa simulaatiotilassa. Ainoana poikkeuksena tässä toimii simulaationukke, jonka toiminnot saattavat vaihdella tilan mukaan. Kaikkia simulaattoreita operoidaan kuitenkin sovelluksella, joka on sama jokaisessa tilassa.

Ensimmäisellä kuvauskerralla kuvattiin potilassimulaattoria, monitoria, kamerayhteyksiä ja kameroiden ohjauspaneelia käsittelevät videon osat. Nämä kuvattiin puhelimen kameralla parhaassa mahdollisessa valaistuksessa ja tarkoituksenmukaisimmista kuvakulmista. Tällä kuvauskerralla saatiin kokoon suurin osa videoihin tarvittavasta videomateriaalista.

Toisella kuvauskerralla videoitiin loput materiaalit näytön tallennusta käyttämällä. Tällöin saatiin suoraan tallennettua kannettavien tietokoneiden näytön näkymää ja mahdollistettiin se, ettei esimerkiksi huono valaistus tai heijastukset pääse vaikuttamaan videon laatuun pieniä yksityiskohtia näytöltä kuvatessa. Tietokoneille tallennetut videot siirrettiin heti tallennuksen jälkeen muistitikulle ja poistettiin sen jälkeen tietokoneilta.

Videoiden editoiminen aloitettiin, kun kaikki tarvittava materiaali oli saatu kuvattua ja tekstitykset suunniteltua. Editoimisessa käytettiin Clipchamp- sekä CapCut-editointisovellusta, joilla videot koostettiin yksi kerrallaan. Videoiden koostamisessa keskityttiin selkeisiin, helposti ymmärrettäviin kohtauksiin ja loogiseen järjestykseen. Videoiden yleisilmeestä pyrittiin tekemään mahdollisimman siisti ja asiallinen.

Tekstitykset hiottiin yksinkertaisiksi ja ytimekkäiksi niin, että ne kuitenkin sisälsivät olennaiset sanalliset ohjeistukset. Videoiden koostamisen aikana tehtiin myös päätös jättää kaikki videot taustamusiikkia lukuun ottamatta äännettömiksi, sillä kaikki tarvittava tieto pystyttiin tuomaan katselijan saataville visuaalisin keinoin. Tällä vältettiin myös mahdolliset haasteet

äänenvoimakkuuden ja –laadun kanssa ja mahdollistettiin videoiden tarjoaman tiedon täysi hyödyntäminen missä tahansa ympäristössä. Tällöin myös videon pysäyttäminen tiettyjen ohjeistusten kohdalle helpottuu.

9 Lopputuloksen kuvaus

Opinnäytetyön kirjallinen osa ei sisällä tuotettuja videoita, vaan lopputulos on yksityiskohtaisesti kuvattuna alla. Videoiden sisältö ja käsitellyt aiheet on kirjallisesti avattu, jotta tuotos on selkeä lukijalle myös ilman videoiden näkemistä.

Video 1: Potilassimulaattori

Ensimmäisessä videossa (Kuva 1.) käsitellään SimMan Essential Bleeding -potilassimulaattorin eli simulaationuken toimintaa. Pääpaino on nukun teknisessä toiminnassa, eikä videolla keskitytä esimerkiksi kaikkien vitaalimittausten ottamiseen tai muiden tutkimuksellisten toimintojen suorittamiseen. Videolla esitellään nukkeen sisäänrakennettuja ominaisuuksia. Videolla näytetään, miten simulaationukke käytännössä toimii. Video on myös tekstitetty.



Kuva 1. Potilassimulaattori (Kuvakaappaus Potilassimulaattori-ohjevideosta).

Nukun esittely aloitetaan näyttämällä, mistä löytyy sen virtapainike sekä virtajohdon kiinnitys. Tämän jälkeen nukke käynnistetään. Nukessa on virta

päällä, kun virtapainikkeen yllä oleva valo lakkaa vilkkumasta. Tämän jälkeen nukke on käyttövalmis simulaatioon.

Nuken hengitys-, sydän-, sekä suoliäänet kuunnellaan kuten oikeallakin potilaalla niille tarkotetuista kohdista. Äänet kuunnellaan stetoskoopilla.

Nukella on useita sykkeen tunnustelukohtia. Nukelta saa tuntumaan carotis-, brachialis-, radialis-, femoralis- sekä dorsalis pedis-sykkeen. Sykkeen saa siis tuntumaan kertapainalluksella kaulalta, olkavarresta, ranteesta, nivusesta sekä jalkapöydästä.

EKG:ta varten raajakytkennöille on varattu neppari kiinnitys nuken ylävartalossa. Nuken varustukseen kuuluu myös neppari kiinnityksellä toimivat defibrillointielektorit. Elektrodit nukkeen kiinnitetään napakalla painalluksella.

Nukelle avataan simulaatioissa kuvitteellinen suoniyhteys. Poistetaan neula kanyylista, nuken ihoon ei pistetä neulaa. Teipataan kanyyli paikalleen.

Nukkeeseen kuuluu setti erikokoisia pupilleja, jotka löytyvät erillisestä rasiasta. Rasia sisältää kolme paria vaihtopupilleja sekä vaihdossa tarvittavan imukupin. Imukuppi kiinnitetään potilasnukessa olevaan pupillaan. Pupilla vedetään irti. Uusi pupilla asetetaan kuoppaan ja se kiinnittyy magneetilla.

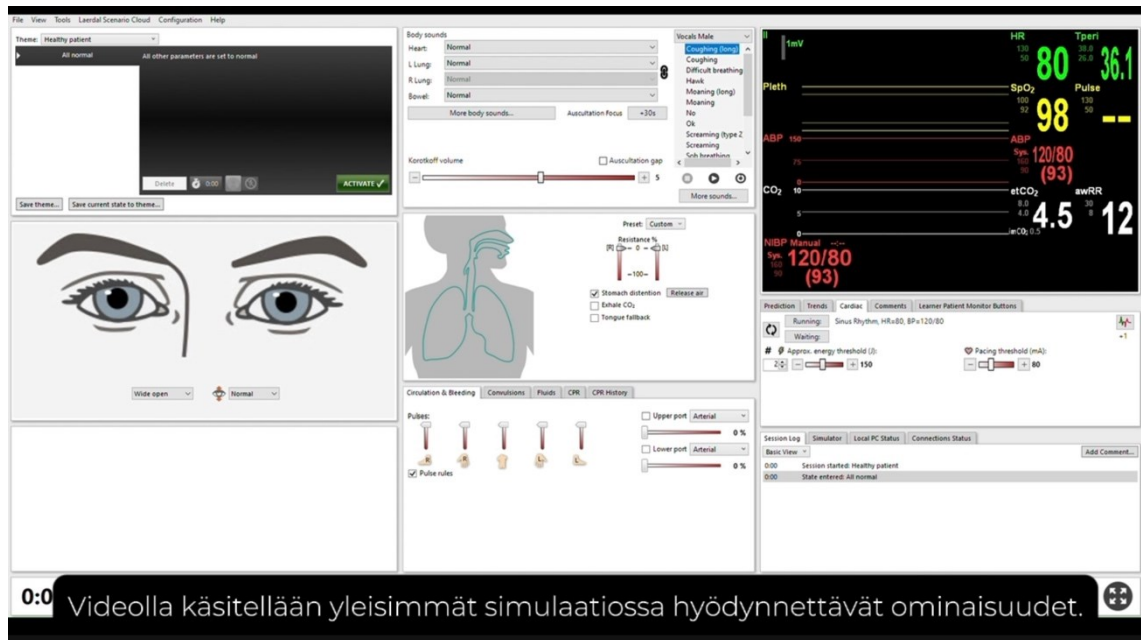
Nuken toimintoja säädetään LLEAP-sovelluksella, jonka käyttöä käsitellään erillisellä videolla.

Video 2: Potilasmonitori ja LLEAP-sovellus

Toinen video esittelee potilasmonitorin toimintaa. Video aloitetaan näyttämällä, miten potilasmonitori käynnistetään. Käynnistyttyään monitorinäyttö aukeaa tarvittavaan näkymään. Monitorinäkö sen sijaan aukeaa näytölle, kun LLEAP-sovellus on avattu ohjaamon tietokoneelta.

Tietokone on pöydällä sijaitsevista kolmesta keskimmäinen, videolla punaisella ympyrällä merkattu kannettava tietokone. Tietokoneen aloitusnäytöltä valitaan Laeral Simulation Home. Ensimmäisenä sovelluksen käynnistyttyä valitaan vasemmasta yläkulmasta LLEAP - Instructor Application. Tämän jälkeen seuraavasta näkymästä Patient Simulator -valikosta valitaan SIM ESSENTIAL. Lopulta valitaan Manual Mode, jonka jälkeen simulaatio käynnistyy.

Aloituskäytön (Kuva 2.) avauduttua LLEAP-sovelluksesta esitellään lyhyesti erilaiset elintoiminnot ja niiden muutokset, jotka nukelle ovat valittavissa. Näiden valinta ja muuttaminen tietokoneella näytetään videolla.



Kuva 2. LLEAP-sovelluksen aloitusnäky (Kuvakaappaus Potilasmonitori ja LLEAP-sovellus –ohjevideosta).

Videolla eniten simulaatioissa käytettävät toiminnot esitellään näytöllä esiintyvässä järjestyksessä, jotta videon seuraaminen on yksinkertaisempaa. Ensimmäisenä vasemmassa reunassa on silmien toiminnan säätämistä käsittelevä laatikko. Silmien ominaisuuksiin kuuluu niiden avoimuuden sekä räpytystiheyden säätäminen. Seuraavaksi siirrytään yläreunan keskimmäiseen laatikkoon, josta säädetään sydän-, hengitys- sekä suoliäniä. Kaikille kolmelle on omat alasvetovalikot, joista löytyy eri vaihtoehtoja. Hengitysäniä varten on

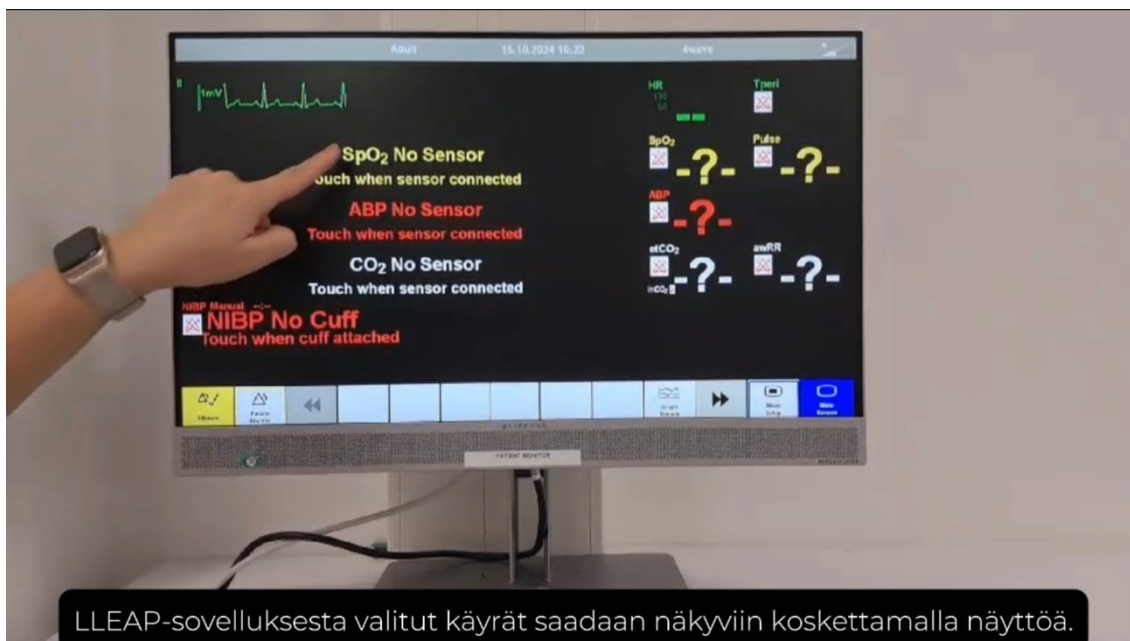
painike, josta keuhkot voi erottaa toisistaan. Näin saadaan tarvittaessa keuhkoihin toisistaan poikkeavat hengitysäänet. Keuhkojen yhdistäminen tapahtuu samasta painikkeesta. Tästä laatikosta löytyy myös erilaisia valmiita ääniefektejä, joita toistaa nuken kaiuttimista ilman ääninäyttelijää. Valikosta löytyy esimerkiksi yskimisen ääni. Ääni valitaan ja painetaan play -painiketta. Äänen voi toistaa nuolipainikkeella.

Alareunan keskimmäisestä laatikosta löytyy liukusäätimet sykkeen voimakkuuden säätämiseen.

Monitorinäkymä ja sen säädöt sijaitsevat oikeassa yläkulmassa. Arvoja voi säätää asettamalla hiiri halutun arvon päälle ja pyörittämällä rullapainiketta. Tarkempia muutoksia arvoihin voi tehdä klikkaamalla arvoa, jolloin aukeaa valikko.

Ääninäyttelijän ääni kuuluu nuken mikrofonin kautta. Ohjaamossa on mikrofoni kytkettynä nukkea ohjaavaan tietokoneeseen. Jotta ääni saadaan kuulumaan, tulee toiminto käynnistää sovelluksen alareunasta löytyvästä puhekuplapainikkeesta. Toiminto on käynnissä, kun painike on vihreä. Mikrofoni on mykistettynä, kun siinä palaa punainen valo. Mykistys poistetaan painamalla mikrofonin kuvalla merkattua painiketta. Puheen loputtua mykistetään mikrofoni, jotta ohjaamosta kuuluvat äänet eivät häiritse simulaatiosuoritusta. Puhetoiminto lopetetaan samasta puhekuplapainikkeesta. Simulaatio lopetetaan alareunasta löytyvästä stop -painikkeesta.

Monitorinäkymästä (Kuva 3.) esitetään lyhyesti eri vitaalielintoimintoja näyttävät kohdat sekä se, miten monitori toimii. Monitorista esitellään myös hälytysäänten äänenvoimakkuuksien nostaminen ja laskeminen ja hälytysäänten kytkeminen pois päältä väliaikaisesti tai kokonaan.



Kuva 3. Monitorinäyttö (Kuvakaappaus Potilasmonitori ja LLEAP-sovellus – ohjevideosta).

Monitorinäyttö toimii kosketuksella. LLEAP-sovelluksesta valitut arvot ja käyrät saadaan näkyviin koskettamalla arvolle varattua kohtaa. Arvoista kaksi kuitenkin vaatii käynnistämisen. Verenpaineen mittaus aloitetaan koskettamalla arvolle varattua kohtaa näytöllä, jolloin aukeaa valikko. Valikosta painetaan start/stop -painiketta. Verenpaineen mittauksen voi keskeyttää samasta painikkeesta. Mittaustulos ilmestyy näytölle mittauksen valmistuttua. Lämpötilan saa näkyviin näytölle ensiksi painamalla sille varattua kohtaa näytöllä ja sen jälkeen painamalla valikosta Tperi Off -painiketta, jolloin lämpötila tulee näkyviin ja tilalle tulee On.

Alareunasta säädetään monitorin sekä hälytysäänten äänenvoimakkuutta. Ensimmäisestä painikkeesta hiljennetään hälytykset. Seuraavasta painikkeesta hälytykset saa tauolle. Verenpaineen mittauksen voi aloittaa myös alapalkin kolmannesta painikkeesta. Myös keskeytys tapahtuu samasta painikkeesta.

Oikeasta reunasta löytyvällä mustalla nuolipainikkeella avataan seuraava valikko, josta löytyy ensimmäisenä monitorin äänenvoimakkuuden säätöpainike ja seuraavaksi hälytyksen äänenvoimakkuuden säätöpainike.

Äänenvoimakkuutta voi säätää nollasta kymmeneen, nollan ollessa äänetön. Sinisestä Main Screen -painikkeesta pääsee takaisin aloitusnäkyyn.

Video 3: Kamerayhteys

Kolmas video käsittelee kameroiden operointia ohjaamossa.

Käynnistetään pöytäkone sekä näyttö. Tietokone aukeaa automaattisesti tarvittavaan kameranäkymään simulaatiotilasta.

Kameroiden säätäminen tapahtuu erillisen ohjauspaneelin kautta (Kuva 4.). Ylärivin painikkeilla voi valita halutun kameran erilliseen tarkasteluun. Reunimmainen painike palauttaa näkymän, jossa on kaikki neljä kameraa. Kameroiden säätöpainikkeet löytyvät alarivin keskimmäisen Kameroiden ohjaus-painikkeen takaa. Säätöominaisuus koskee vain kameroita 1 ja 2. Kameroiden 3 ja 4 näkymä on vakio. Säädettävä kamera valitaan, jolloin säätöpainikkeet avautuvat. Vasemmassa reunassa on lähennys- ja loitonnuspainikkeet. Nuolinäppäimillä voi kääntää kameraa. Kameran liikuttaminen vaatii useamman peräkkäisen painalluksen. Oikeasta reunasta löytyy mahdollisuus palauttaa kamera alkuperäiseen asetukseen painamalla PRESET1-painiketta.



Kuva 4. Kameroiden ohjauspaneeli (Kuvakaappaus Kamerayhteys-ohjevideosta).

Keskirivin ensimmäisellä painikkeella saa pelkän monitorin näkyviin. Seuraava painike näyttää kolme kameraa sekä monitorin. Sitä seuraava painike näyttää kolme kameraa sekä monitorin eri kokoonpanolla.

Simulaation alussa on suositeltavaa laittaa sekä videokuva että ääni pois päältä. Tämä tapahtuu oikeassa reunassa sijaitsevaa "VIDEO OFF AUDIO OFF" -painiketta käyttäen. Simulaation alkaessa paina haluamasi kameranäkymä esille.

Tallenteen nauhoittaminen aloitetaan punaisesta tallennuspainikkeesta. Tähtipainikkeella voi halutessaan merkitä kohtia tallenteesta, joihin haluaa palata sitä katsellessa. Tähti pitää muistaa itse poistaa käytöstä. Nauhoitus lopetetaan tallennuspainikkeen viereisestä painikkeesta. Tämän jälkeen tallenne löytyy debriefing-tilan tietokoneelta. RESET-painikkeen takaa löytyy ohjeistus kameraohjelman uudelleenkäynnistykseen. Uudelleen käynnistys vie muutamia minutteja.

Ohjaamossa on erillinen mikrofoni (Kuva 5.) kuulutuksia ja ohjeistusta varten. Mikrofonia käytetään pitämällä harmaata painiketta pohjassa. Vihreä valo syttyy,

kun mikrofoni on valmis ja puheääni kuuluu simulaatiotilaan. Mikrofoni mykistyy vapautettaessa painike.



Kuva 5. Mikrofoni (Kuvakaappaus Kamerayhteys-ohjevideosta).

Video 4: Debriefing-tilan videoyhteys ja tallenteen katselu

Neljäs video käsittelee etäyhteyden luomista debriefing-tilan ja simulaatiotilan välillä sekä tallennetun suorituksen katselua debriefing-tilassa.

Avataan debriefing-tilan tietokone, joka löytyy nurkkakaapista. Avataan työpöydältä Studio Monitor -ohjelma. Mikäli tätä tilaa vastaavan simulaatiotilan tietokoneet ovat käynnistettyinä ja toiminnassa, yhdistyy tälle tietokoneelle automaattisesti kamerakuva simulaatiotiloista (Kuva 6). Mikäli yhdistyminen ei tapahdu automaattisesti, valitaan vasemman yläkulman valikosta debriefing-tilaa vastaava simulaatiotila.



Kuva 6. Kameranäkymä debriefing-tilassa (Kuvakaappaus Debriefing-tilan videoyhteys ja tallenteen katselu –ohjevideosta).

Käynnistetään debriefing-tilan iso televisio. Tietokoneen näytön tulisi automaattisesti heijastua televisioon. Mikäli näin ei tapahdu, varmistetaan, että televisio on yhdistettynä HDMI1 kaapeliin.

Mikäli kaikki opiskelijat eivät mahdu yhteen simulaatiotilaan, voidaan kahdessa tilassa näyttää saman simulaatiotilan kamerakuvaa niin sanotusti ristiin katselemalla. Tällöin toisen debriefing-tilan kone ja televisio aukaistaan ja Studio Monitorin valikon kautta katseluun valitaankin halutun simulaatiotilan kamerakuva.

Jotta ristiin katselu onnistuu, tulee tietokoneen wifi-yhteyden olla kytkettynä pois päältä. Ensiksi katkaistaan wifi-yhteys. Tämän jälkeen avataan vasemman yläkulman valikko. Nyt käynnissä olevat simulaatiotilat näkyvät valikossa. Valitaan tämän jälkeen näytölle haluttu simulaatiotila.

Mikäli kamerakuvaa halutaan jakaa myös Zoom-yhteyden kautta, avataan kyseessä oleva Zoom-tapaaminen debriefing-tilan tietokoneella ja aloitetaan näytön jako. Videolla ei tarkemmin käsitellä Zoom-ohjelman käyttöä.

Tallennettu suoritus tallentuu automaattisesti debriefing-tilan tietokoneelle, mutta on katseltavissa vain, mikäli ohjaamon tietokone on yhä auki. Jotta suoritus siis voidaan katsoa jälkepäin, ei ohjaamon konetta suljeta vielä suorituksen päätyttyä. Tallenne löytyy tietokoneelta Recordings -kansista. Suoritusta kelaamalla voidaan löytää tarkempaa katselua varten merkityt kohdat.

Omia tiedostoja pystyy esittämään debriefing-tilassa liittämällä suuremman televisioruudun alapuolelta löytyvän HDMI2-kaapelin omaan laitteeseen. Tiedostot näkyvät pienemmästä televisiosta. Omien tiedostojen jakaminen onnistuu myös ohjaamon toiselta kannettavalta tietokoneelta. Tällöin tulee varmistaa, että valittuna on HDMI1.

10 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus

Tieteellisen tutkimuksen eettisyyden ja luotettavuuden kannalta on välttämätöntä, että tutkimus on toteutettu hyvän tieteellisen käytännön (HTK) mukaan. Tämän peruseriaatteita ovat luotettavuus, rehellisyys, arvostus ja vastuunkanto. Tutkimuksen on seurattava näitä periaatteita, jotta sen tuloksia voidaan pitää paikkansapitävinä. (TENK 2024.)

Tämä opinnäytetyö on toteutettu toiminnallisena opinnäytetyönä, eikä opinnäytetyöprojektin aikana ole käytetty tutkimuksen menetelmiä. Kuitenkin työn lopputuloksen eettisyyden ja luotettavuuden arvioinnissa on pyritty hyödyntämään hyvän tieteellisen käytännön periaatteita.

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys on koostettu täysin olemassa olevasta tiedosta eikä sen tuloksena ole syntynyt uutta tutkimuksellista tietoa. Opinnäytetyön suunnittelussa, työstämisessä tai raportoinnissa ei ole käytetty henkilötietoja tai muita yksilöihin yhdistettäviä tietoja eikä sen lopputuloksena syntyvillä videoilla esiinny opinnäytetyön tekijöitä lukuun ottamatta ketään. Opinnäytetyö ei käsittele yksityishenkilöiden kokemuksia tai mielipiteitä. Videoiden kuvausvaiheessa erityisesti tietokoneiden näyttöjä kuvatessa on kiinnitetty huomiota siihen, ettei lopullisessa työssä näy koneille tallennettujen kansioden, tiedostojen tai muiden salassa pidettävien materiaalien sisältöjä.

Teoreettista viitekehystä kootessa huomiota on kiinnitetty lähdemateriaalin luotettavuuteen. Materiaalia valittaessa on huomioitu aineiston ikä, kohderyhmä, tarkoitus, julkaisukanava ja lähteestä riippuen myös kirjoittajan asiantuntijuus. Hyödynnetty materiaali on mahdollisimman ajantasaista, kuitenkin tutkimustiedon rajallisuus huomioiden. Materiaalia on kerätty laajasti sekä suomalaisista että kansainvälisistä aineistoista alan kirjallisuudesta, tutkimuksellisista ja tieteellisistä artikkeleista sekä potilassimulaattorin valmistajan nettisivuilta.

Työssä käytetyt lähdemateriaalit sijoittuvat vuosille 2003–2024. Vanhimpien lähteiden kohdalla on kiinnitetty erityistä huomiota tietojen paikkansapitävyyteen ja näitä lähteitä on työssä hyödynnetty vasta kummankin opinnäytetyön tekijän

arvioitua tiedot ajantasaisiksi. Esimerkiksi sanojen määritelmien ja opinnäytetyöprosessin vaiheiden on arvioitu pysyneen paikkansapitävinä lähdemateriaalin kirjoittamisesta nykypäivään saakka.

Potilassimulaattorin ominaisuuksista kirjoittaessa lähteenä ovat pitkälti toimineet valmistajan nettisivut ja käyttöohjeet. Simulaattorin ominaisuuksien ja toiminnan neutraaliin kuvailuun valmistajan sivut on opinnäytetyön tekijöiden toimesta arvioitu luotettavaksi lähteeksi, sillä simulaattorin valmistajalla on tarjota ajantasaisin ja tarkin tieto tuotteestaan. Näissä kappaleissa on erityisesti kiinnitetty huomiota neutraaliuteen ja puolueettomuuteen simulaattorin kuvailussa.

Ennen ohjevideoiden koostamista on huolellisesti tutustuttu SimuCenterin simulaatiotilojen välineistön toimintaan sekä omatoimisesti että tilat tuntevan ensihoidon lehtorin Lasse Putkon johdolla ja keskusteltu yhdessä siitä, mitä videoiden halutaan sisältävän. Ennen videoiden julkaisua ja luovutusta Turun ammattikorkeakoulun käyttöön on valmiit videot vielä käyty läpi Lasse Putkon kanssa ja varmistettu yhdessä ohjeistuksien paikkansapitävyys.

11 Pohdinta

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa Turun ammattikorkeakoulun ja muiden tahojen yhteisiin simulaatiotiloihin SimuCenteriin ohjevideot välineistön käytöstä. Näiden ohjevideoiden haluttiin olevan mahdollisimman selkeitä, jotta niiden avulla kuka tahansa pystyisi aloittamaan tilojen käytön ja ratkaisemaan tavallisimpia tekniikan toimintaan liittyviä ongelmia. Työn lopputuloksena syntyi neljä noin 2-10 minuutin mittaista ohjevideota, joissa käydään simulaation kulun kannalta loogisimmassa järjestyksessä läpi potilassimulaattorin, monitorin sekä kamera- ja etäyhteyksien toimintaa ja käyttöä. Lopputulos vastasi hyvin tarpeeseen ja työn tekijöiden arvioimana tulee täyttämään tarkoituksensa.

Teoreettisen viitekehyksen rajaaminen oli osin haasteellista, sillä simulaatiosta ja simulaatio-oppimisesta löytyvän tiedon määrä oli valtava, mutta esimerkiksi potilassimulaattorin ominaisuuksien kuvailussa jouduttiin tukeutumaan täysin vain valmistajan nettisivuihin ja käyttöohjeisiin. Oman haasteensa toi myös se, että työn tuloksena valmistuneet videot käsittelevät suurelta osin teknologiaa, jonka toiminnalle ei ole olemassa varsinaista lähdemateriaalia.

Työn teoreettinen viitekehys haluttiin pitää terveysalan koulutukselle olennaisena. Vaikka työn lopputuloksena syntyneet videot käsittelevät ensisijaisesti simulaatio-oppimiseen liittyvän teknologian toimintaa, haluttiin kirjallisen työn sisältävän laajemmin tietoa simulaatio-oppimisesta, simulaatiotiloista ympäristönä ja potilassimulaattorista. Niinpä teoreettinen viitekehys keskittyy teknisistä välineistä tarkemmin vain potilassimulaattorin ominaisuuksiin ja muuten pyrkii lähinnä kuvailemaan simulaatio-oppimista ja simulaatiotilojen merkitystä oppimisessa.

Lopulliset videot sisältävät kaikki ne aihealueet, joita videoiden alun perin toivottiin käsittelevän. Lopulliset tuotokset poikkeavat suunnitelmassa lähinnä järjestyksen osalta: kuvaus- ja editointivaiheessa päätettiin selkeyden vuoksi vielä vaihtaa muun muassa LLEAP-sovelluksen käsittely samaan videoon potilasmonitorin käsittelyn kanssa. Kaikki poikkeamat suunnitelmaan tehtiin työn lopputuloksen laadun parantamiseksi ja siinä onnistuttiin.

Videoiden kuvaus suoritettiin älypuhelimella ja näyttökuvausta hyödyntämällä ja näillä keinoilla lopputulos saatiin opinnäytetyön tekijöitä ja toimeksiantajaa tyydyttäväksi. Ammattimaisempaa kuvausvälineistöä käyttämällä lopputuloksesta olisi voitu saada viimeistellymmän näköinen, mutta videoiden on katsottu tällaisenaan täyttävän tarkoituksensa ja vastaavan tarpeeseen.

Työskentely oli kokonaisuudessaan joustavaa ja hyvin itseohjautuvaa. Työn lopullinen tavoite ja haluttu lopputulos päätettiin jo aikaisessa vaiheessa opinnäytetyöprosessia ja sitä kohti työskenneltiin koko prosessin ajan. Opinnäytetyön tekijät onnistuivat jakamaan työmäärää tasavertaisesti kummankin vahvuudet ja aiemmat taidot huomioon ottaen.

Ammatillista kasvua on nähtävissä erityisesti suurten kirjallisten kokonaisuuksien hahmottamisessa ja käsittelyssä, mutta myös simulaatio-oppimisen sekä -opettamisen kannalta vaadittavissa taidoissa. Opinnäytetyön tekijät perehtyivät huolellisesti paitsi videoitaviin laitteistoihin ja niiden toimintaan, myös laajasti simulaation taustoihin, tarkoitukseen, oppismenetelmiin sekä simulaatio-opettamiseen.

Työn suunniteltiin valmistuvan kokonaisuudessaan syksyn 2024 aikana ja tässä aikataulussa myös pysyttiin. Teoreettista viitekehystä alettiin työstämään jo lukukauden alussa ja se oli kokonaisuudessaan lähes valmis ennen videoiden kuvaamisen aloittamista. Kuvaukset saatiin hoidettua kahdella varsinaisella kuvauskerralla ja videoiden viimeistelyvaiheessa niitä täydennettiin vielä muutamilla havainnollistavilla näyttökuvilla, jotka vaativat muutamia yksittäisiä käyntejä SimuCenterissä.

Kaiken kaikkiaan sekä työn kirjallinen että toiminnallinen osuus valmistuivat nopealla aikataululla ja pieniä poikkeuksia lukuun ottamatta suunnitelman mukaan.

Lähteet

Al-Elq, A. 2010. Simulation-based medical teaching and learning. Journal of Family and Community Medicine. Viitattu 11.9.2024. Saatavilla: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3195067/>

Bienstock, J. & Heuer, A. 2022. A review on the evolution of simulation-based training to help build a safer future. Medicine (Baltimore). Viitattu: 11.11.2024. Saatavilla: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9276079/#R2>

Bisht, R. 2022. Simulation and its components. International Journal of Pharmaceutical Research Vol. 14, Issue 4, 1-4. Viitattu 11.9.2024. Saatavilla: https://www.researchgate.net/profile/Rahul-Bisht-4/publication/362358760_SIMULATION_AND_ITS_COMPONENTS/links/63d299b66fe15d6a574db901/SIMULATION-AND-ITS-COMPONENTS.pdf?origin=publication_detail&_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uRG93bmVxYWQiLCJwcmV2aW91c1BhZ2UiOiJwdWJsaWNhdGlvbiJ9fQ

Brame, C. 2015. Effective educational videos. Vanderbilt University Center for Teaching. Viitattu 3.10.2024. Saatavilla: <https://cft.vanderbilt.edu/guides-subpages/effective-educational-videos/>

Carey, J. & Rossler, K. 2023. The How When Why of High-Fidelity Simulation. StatPearls publishing. Viitattu 11.9.2024. Saatavilla: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559313/>

Costiuc, N. 2021. What is fidelity in healthcare simulation? Healthysimulation.com-sivusto. Viitattu 11.9.2024. Saatavilla: <https://www.healthysimulation.com/what-is-fidelity-in-simulation/>

Gaba, D. 2004. The future vision of simulation in health care. Qual Saf Health Care, 1-10. Viitattu 11.9.2024. Saatavilla: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1765792/pdf/v013p000i2.pdf>

Hakala, J. 2004 Opinnäytetyöopas ammattikorkeakouluille, 21-29. Helsinki: Gaudeamus. Viitattu 1.10.2024.

Hakanurmi, S. 2024. Pedagogisesti mielekäs video. Erappu: Turkuilaisten korkeakoulujen yhteistyöfoorumi. Viitattu 3.10.2024. Saatavilla: <https://blogit.utu.fi/erappu/pedagogisesti-mielekas-video/>

Hill, K.; Schumann, M.; Farren, L. & Clerkin, R. 2023. An Evaluation of the Use of Low-Fidelity and High-Fidelity Mannequins in Clinical Simulations in a Module Preparing Final Year Children's and General Nursing Students for Internship Placement. *Comprehensive child and adolescent nursing* Vol. 46, No. 4, 295-308. Viitattu 11.9.2024. Saatavilla: <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/24694193.2023.2232456?needAccess=true>

Jones, F.; Passos-Neto, CE. & Freitas Melro Braghiroli, O. 2015. Simulation in Medical Education: Brief history and methodology. *Principles and Practice of Clinical Research – A Global Journal in Clinical Research* Vol. 1, No. 2, 46-54. Viitattu 22.10.2024. Saatavilla: <https://www.journal.ppcr.org/index.php/ppcrjournal/article/view/12/12>

Kaneko, R. & Lopes, M. 2019. Realistic health care simulation scenario: what is relevant for its design? *Scielo Brazil*. Viitattu 28.10.2024. Saatavilla: <https://www.scielo.br/j/reeusp/a/wcQrCdZ4ZcXgQxC9vpHcrKJ/?lang=en>

Laaksonen, S.; Vainio, V. & Riihimäki, H. 2023. HCT SimuCenterissä harjoitellaan moniammatillisesti, tositalanteita varten. *Healthcampusturku.fi-sivusto*. Viitattu 16.9.2024. Saatavilla: <https://www.healthcampusturku.fi/yleinen/hct-simucenterissa-harjoitellaan-moniammatillisesti/>

Laerdal, helping save lives. 2024a. Useampien henkien pelastaminen – yhteistyössä. *Laerdal.com-sivusto*. Viitattu: 28.10.2024. Saatavilla: <https://laerdal.com/fi/about-us/>

Laerdal, helping save lives. 2024b. Paranna perustaitoja ensihoito- ja hätätilanteessa. *Laerdal.com-sivusto*. Viitattu: 28.10.2024. Saatavilla:

<https://laerdal.com/fi/products/simulation-training/emergency-care-trauma/simman-essential/>

Laerdal, helping save lives. 2024c. Akuuttihoito ja trauma. Laerdal.com-sivusto. Viitattu: 28.10.2024. Saatavilla: <https://laerdal.com/fi/products/simulation-training/emergency-care-trauma/>

Lateef, F. 2010. Simulation based learning – Just like the real thing. Journal of Emergencies, Trauma and Shock. Viitattu 12.9.2024. Saatavilla: https://journals.lww.com/onlinejets/fulltext/2010/03040/Simulation_based_learning_Just_like_the_real.9.aspx

Martins, J.; Baptista, R.; Coutinho, V.; Fernandes, M & Fernandes, A. 2018. Simulation in nursing and midwifery education. World Health Organization, 1-32. Viitattu 10.9.2024. Saatavilla: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/345156/WHO-EURO-2018-3296-43055-60253-eng.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Meakim, C.; Boese, T.; Decker, S.; Franklin, A.; Gloe, D.; Lioce, L.; Sando, C. & Borum, J. 2013. Standards of best practice: Simulation standard I: Terminology. Clinical simulation in nursing, 3-11. Viitattu 11.9.2024. Saatavilla: https://www.researchgate.net/profile/Lioce/publication/257709585_Standards_of_Best_Practice_Simulation_Standard_I_Terminology/links/5c97ca0f92851cf0ae95e43c/Standards-of-Best-Practice-Simulation-Standard-I-Terminology.pdf?origin=publication_detail&_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uRG93bmxvYWQiLCJwcmV2aW91c1BhZ2UiOiJwdWJsaWNhdGlvbiJ9fQ

Medical College of Wisconsin, 2022. Cognitive Load Theory – A Guide to Applying Cognitive Load Theory to Your Teaching. Viitattu: 11.11.2024. Saatavilla: <https://www.mcw.edu/-/media/MCW/Education/Academic-Affairs/OEI/Faculty-Quick-Guides/Cognitive-Load-Theory.pdf>

Ntlokonkulu, Z.; Rala, N. & Goon, D. 2018. Medium-fidelity simulation in clinical readiness: a phenomenological study of student midwives concerning teamwork. *BMC Nursing*. Viitattu 11.9.2024. Saatavilla: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6062872/>

Saaranen, T.; Koivula, M.; Mikkonen, K.; Hemberg, J. & Salminen, L. 2023. *Terveysalan opettajan käsikirja*. 3., uudistettu painos, 91–97. Helsinki: Tietosanoma. Viitattu 10.9.2024.

Salo, V.; Rikala, P.; Ylönen, M.; Vähäsantanen, K. & Hämäläinen, R. 2024. Yhteisöllinen oppiminen hoitotyön simulaatio-opetuksessa. *Aikuiskasvatus-tiede* 2/2024, 106-120. Viitattu 12.9.2024. Saatavilla: https://journal.fi/aikuiskasvatus/issue/view/2_2024/2_2024

SimMan Essential Bleeding Quick Setup Guide, 1-16. Laerdal.com-sivusto Viitattu: 28.10.2024. Saatavilla: [https://cdn.laerdal.com/downloads/f3097/qsg,_simman_ess__bl_\(ie\).pdf](https://cdn.laerdal.com/downloads/f3097/qsg,_simman_ess__bl_(ie).pdf)

Soljanlahti, S. & Nyström, P. 2020. Simulaatio ja potilasturvallisuus. *Finnanest. Vuosikerta* 53, Nro 5, 423-426. Viitattu 11.9.2024. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/bfb46303-b3c9-47bb-8802-545f8ef7767b/content>

Suomi – englanti sanakirja.fi, 2009–2023. Viitattu 11.9.2024. Saatavilla: <https://www.suomienglantisanakirja.fi>

TENK. Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2024. Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK). Viitattu: 13.11.2024. Saatavilla: <https://tenk.fi/fi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk>

Terveyskampus Turku. Healthcampusturku.fi-sivusto. Saatavilla: <https://www.healthcampusturku.fi>

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö, 9-15, 23-38. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi. Viitattu: 2.10.2024

Williams, B. & Song, J. 2016. Are simulated patients effective in facilitating development of clinical competence for healthcare students? A scoping review, 1-9. Viitattu: 12.9.2024. Saatavilla: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1186/s41077-016-0006-1.pdf>