



Iris Laurila, Marinette Uschanoff

AR/VR-tilan kehittäminen

Kirjallisuuskatsaus AR/VR-tilan hyödyntämisestä
akuuttihoitotyön simulaatioissa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Ensihoitaja (AMK)

Ensihoidon tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

12.1.2021

Tekijä	Iris Laurila, Marinette Uschanoff
Otsikko	Kirjallisuuskatsaus AR/VR-tilan hyödyntämisestä akuuttihoitotyön simulaatioissa
Sivumäärä	30 sivua + 2 liitettä
Aika	12.01.2021
Tutkinto	Ensihoitaja AMK
Tutkinto-ohjelma	Ensihoidon tutkinto-ohjelma
Ohjaajat	Pasi Miettinen

Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on kehittää teoriapohjaa tuleviin virtuaalisimulaatioihin akuuttihoitotyön opinnoissa ja näin tuoda virtuaalisimulaatioiden käytettävyyttä esille. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa kirjallisuuskatsaus virtuaalitodellisuuden (virtual reality) ja augmentoidun todellisuuden (augmented reality) käyttämisestä akuuttihoitotyön simulaatioissa.

Virtuaalisimulaatioita on käytetty laajasti eri terveydenhuollon aloilla, esimerkiksi kuntoutuksessa akuutin halvauksen yhteydessä ja kaatumisen jälkeisessä kuntoutuksessa. Kirjallisuuskatsauksessa on käyty läpi virtuaalisimulaatioiden käyttöä ja perusteita, sekä niiden pohjalta luotuja kysymyksiä, jotka ovat ohjanneet opinnäytetyötä.

AR/VR-tekniikka tuo opetukseen uusia mahdollisuuksia. Opiskelijoilla on mahdollisuus tutkia esimerkiksi anatomisia rakenteita reaaliajassa. Opetustilanteisiin saadaan luotua todentuntuisuutta, mikä valmistaa opiskelijoita kohtaamaan asioita oikeassa elämässä. Kokemukset tekniikan hyödyntämisestä ovat olleet verrattain positiivisia, mutta tietyt tekijät, kuten opiskelijoiden kokemattomuus virtuaalisimulaatioissa toimimisesta tuovat haastetta.

Kirjallisuuskatsauksessa pyrittiin tuomaan ilmi virtuaali- ja augmentoidusta todellisuudesta tehtyjen tutkimuksien laajuutta ja kehittämiskohteita. Opinnäytetyön aikana kävi ilmi aiheesta löytyvien tutkimuksien vähäisyys, jonka myötä aihealueen tulevien tutkimuksien tärkeys korostuu.

Avainsanat	Virtuaalitodellisuus, augmentoitu todellisuus, ensihoito, akuuttihoitotyö, kirjallisuuskatsaus, simulaatio.
------------	---

Author	Iris Laurila, Marinette Uschanoff
Title	Literature review of AR/VR reality in first aid simulations
Number of Pages	30 pages + 2 appendices
Date	12.01.2021
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Emergency Care
Instructors	Pasi Miettinen, Lecturer
<p>The purpose of the literature review was to improve the theoretical base of virtual technology in acute care work studies. The aim of this study was to create a literature review of virtual and augmented reality in first aid simulations. The study is also meant to be used as a theory-base for those who use virtual simulations in education.</p> <p>Virtual simulations are used worldwide in different kind of educations and its use is increasing. It has been used in rehabilitation after falling and with subacute stroke rehabilitation patients.</p> <p>Augmented, and virtual reality brings new opportunities to studying. Students have for example the opportunity to study anatomical structures in real time. With virtual reality you can create situations and circumstances that feel like real life and prepare students for the-real-life situations better. The user experiences with virtual reality have been mostly positive, but the lack of using the technology more often has brought challenges with the use of virtual and augmented reality in studies.</p> <p>One goal was to bring forward the extent of the studies made considering virtual and augmented reality and how to improve them. It turned out during the making of this literature review, that the studies made of the use of augmented and virtual reality, are very few, which points out the importance of the future studies regarding the subject.</p>	
Keywords	Virtual reality, augmented reality, first aid, simulation, literature review.

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Keskeiset käsitteet	2
2.1	Simulaatioiden ja virtuaalitodellisuuden hyödyntäminen terveydenhuollossa	3
2.2	Simulaatioiden ja virtuaalitodellisuuden käyttö opetuksessa	4
3	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset	5
4	Opinnäytetyön menetelmät	6
4.1	Kirjallisuuskatsaus menetelmänä	6
4.2	Integroiva kirjallisuuskatsaus	7
4.3	Aineiston haku, valinta ja poissulkukriteerit	8
5	Tulokset	10
5.1	Mitä mahdollisuuksia AR/VR-teknologia tarjoaa simulaatioihin?	10
5.2	Miten AR/VR-teknologiaa on hyödynnetty akuuttihoitotyön simulaatioissa?	11
5.3	Miten AR/VR tilaa voisi kehittää akuuttihoitotyön simulaatioissa?	13
5.4	Tutkimuskysymysten sovellettavuus sekä jatkotutkimusehdotukset	15
6	Eettisyys ja luotettavuus	15
7	Pohdinta	16
7.1	Tutkimuskysymykset ja niihin vastaaminen	17
	Lähteet	1

Liitteet

Liite 1. Tiedonhaun kuvaus

Liite 2. Mukaan valitut tutkimukset

1 Johdanto

Virtuaalitodellisuus on yhä enemmän esillä julkisuudessa ja siitä on tulossa enemmässä määrin yhä arkipäiväisempi osa ihmisten elämää esimerkiksi terveydenhoidossa (Takala 2017).

Virtuaalitodellisuuden avulla saadaan uudenlaisia oppimiselämyksiä, jotka tukevat jo aikaisemmin käytössä olevia oppimismenetelmiä, kuten simulaatioita. Lisätty todellisuus laajentaa mahdollisuuksia entisestään. Virtuaalitekniologiaa voidaan hyödyntää yksinkertaisimmillaan älypuhelimeen liitetyillä virtuaalilaseilla, ja isommassa kaavassa on toteutettu esimerkiksi helikopterilla suoritettava traumasimulaatio.

Augmentoitu ja virtuaalinen todellisuus liittyvät vahvasti tulevaisuuden oppimiseen. Simulaatiot ovat monelle terveysalan opiskelijalle ennestään tuttuja, mutta simulaatioihin lisättävä virtuaalinen todellisuus ei. Opinnäytetyössä käydään läpi muun muassa virtuaalitodellisuuteen liittyviä keskeisiä käsitteitä, käyttöä opetuksessa, sekä tulevaisuuden kehittämisehdotuksia.

Nykyopetuksessa virtuaalitekniologiaa on kuitenkin hyödynnetty verrattain vähän, vaikka tarvittavia resursseja löytyisi. Aiemmin kehitystä ovat jarruttaneet korkeat aloituskustannukset, mutta nykyään markkinoilla on esimerkiksi kuluttajille suunnattuja virtuaalilaseja pelikäyttöön. Virtuaalitodellisuus mahdollistaa osallistavaa opiskelua ja sen avulla voidaan harjoitella harvoin oikeassa elämässä vastaan tulevia tilanteita turvallisesti. Tulokset virtuaalitodellisuuden hyödyntämisestä opetuksessa ovat keskimäärin positiivisia. Opinnäytetyön myötä teknologian käyttö opetuksessa saisi tarvitsemaansa lisähuomiota ja sitä kautta myös toivottavaa kehitystä.

Opinnäytetyön on tilannut Metropolia Ammattikorkeakoulu ja työ toteutettiin yhteistyössä oppilaitoksen simulaatiotilojen kehittämistä varten. Metropolia Ammattikorkeakoulun Myllypuron kampuksen simulaatiotilat toimivat alustavana kehittämistilana kirjallisuuskatsausta tehdessä, ja niihin käytiin tutustumassa opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa.

2 Keskeiset käsitteet

Kappaleeseen on koottu kirjallisuuskatsauksessa käytetyt keskeisimmät käsitteet, sekä opinnäytetyön tietoperustaa.

Virtuaalitodellisuudella (VR = Virtual Reality) tarkoitetaan “vuorovaikutteista, simuloitua ympäristöä, josta välitetään käyttäjälle keinotekoisesti läsnäolon tunne” (Takala 2017: 1031). Virtuaalitodellisuus voidaan luoda yksinkertaisesti näytön, hiiren ja näppäimistön avulla, mutta useamman näytön hyödyntäminen lisää mukaansatempaavuutta (Ricci & Calandrino & Borgonovo & Chirico & Casadio 2022: 3). Virtuaalitodellisuutta voisi verrata todentuntuiseen tietokonepelimaailmaan (Pottle 2019: 182). Todentuntuisin kokemus saadaan aikaan **VR-laseilla**, joiden pukeminen korvaa käyttäjänsä oman näkökentän digitaalisella 3D-kuvalla (Farahani ym. 2016: 2).

Lisätty todellisuus (AR = Augmented Reality) on virtuaalitodellisuuden muoto, jossa keinotekoisesti luodut kuvat tai esineet tuodaan osaksi todellista ympäristöä reaaliajassa esimerkiksi asettamalla ne oikeiden esineiden päälle. Virtuaalitodellisuudesta poiketen vuorovaikutuksen painopiste on todellisessa maailmassa digitaalisen ympäristön sijaan. (McGrath ym. 2017: 187; Ricci ym. 2022: 3.) Tekniikkaa voidaan hyödyntää esimerkiksi leikkauksissa. Kirurgi voi sijoittaa virtuaalilasien läpi näkemänsä hologrammikuvan potilaan todellisten rakenteiden päälle ja näin mitata syöpäkudoksen etäisyyden tärkeistä rakenteista. (Tilander 2018: 10-11.)

Simulaatio-opetuksessa jäljitellään todellisuutta opetustilanteessa. Potilasnukesta voidaan monitoroida esimerkiksi sykettä, happeutumista ja uloshengitysilman hiilidioksidipitoisuutta. Simulaatioon tarvittavat välineet ja tila riippuvat simulaation tavoitteista ja kohderyhmästä, mutta tilan olisi hyvä olla riittävän yhdenmukainen simuloitavan ympäristön kanssa. (Hallikainen & Väisänen 2007: 436-437.) Simulaatiomuotoisen opetuksen etuja ovat mahdollisuus harjoitella hätätilapotilaiden hoitoa sekä lääketieteellisen osaamisen lisäksi ei-teknillisiä taitoja, kuten tiimikommunikaatiota ja ajanhallintaa (Ahlmén-Laiho 2019: 221).

Simulaatio-opetuksessa voidaan käyttää erilaisia **VR-järjestelmiä**. Edistyneimmät järjestelmät, kuten Oculus Rift ja HTC Vive, hyödyntävät lisäksi ohjaimia, kosketuslevyjä ja tuntoaistiin perustuvaa palautetta. (Radianti & Majchrzak & Fromm & Wohlgenannt 2020: 13.) Oculus Rift VR-lasit ovat laskettelulasien muotoiset, ja ne toimivat tietokoneiden tai älypuhelimien kanssa seuraten käyttäjänsä pään liikkeitä (Desai & Ajmera & Komal & Mehta 2014: 175-177).

Ensihoidolla tarkoitetaan nopeasti hoitoa tarvitsevan potilaan hoitoa ja tarvittaessa kiireellistä kuljetusta hoitolaitokseen. Potilas voi esimerkiksi olla äkillisesti sairas tai loukkaantunut (STM 2021.) Akuuttihoitoon puolestaan kuuluvat terveydenhoitojärjestelmän palvelut, joissa hoidetaan yllättäen tapahtuneita tai äkillisiä vammoja, jotka muuten voisivat johtaa kuolemaan tai vammautumiseen ilman nopeaa puuttumista (Hirshon ym. 2013: 386).

Traumat ovat yleensä yhdistelmä erilaisista anatomisista vaurioista ja fysiologisista häiriöistä johtuvia toiminnallisia häiriöitä, jotka lopulta johtavat elimistön varantojen ehtymiseen. Tyypillisesti vammojen vakavuusaste määritellään traumapisteiden avulla (ISS-tilukko), samoin kuin tärkeimmät fysiologiset häiriöt (RTS-tilukko). Taulukoilla ei kuitenkaan ole määrättyä vakiomääritelmää (Roden-Foreman ym. 2019: 658–665)

2.1 Simulaatioiden ja virtuaalitodellisuuden hyödyntäminen terveydenhuollossa

Tässä kappaleessa on kerrottu simulaatioiden ja virtuaalitodellisuuden käytöstä opetuksessa, sekä terveysalalla. Suomeen ensimmäiset tietokoneohjatut simulaationuket hankittiin Puolustusvoimien ja Arcadan ammattikorkeakoulun käyttöön vuonna 2000. (Hallikainen & Väisänen 2007: 436.) Haasteita simulaatioille ovat olleet muun muassa korkeat aloituskustannukset (Quick 2018: 450). Ensimmäiset VR-järjestelmien prototyypit olivat kalliita ja epäkäytännöllisiä, mikä rajoitti niiden käytön lähinnä tutkijoille ja kehittäjille, mutta nykyään markkinoille on tullut kevyempiä ja edullisempia malleja. (Farahani ym. 2016: 2.)

Vuodesta 2016 virtuaalitodellisuus on ollut yhä enemmän esillä uusien kuluttajalaitteiden tultua markkinoille ja yritysten sijoittaessa virtuaalitodellisuusteknologiaan. Teknologian hyödyntämistä lääketieteessä on tutkittu runsaasti psykiatriassa sekä esimerkiksi kivuliaiden toimenpiteiden, kuten palovammapotilaiden siteiden vaihdon, helpottamiseksi. Virtuaalitodellisuuden avulla voidaan harjoitella toimenpiteitä oikeille potilaille riskittä, mutta sen käyttö kirurgian opetuksessa on ollut vähäistä Suomessa. (Takala 2017.)

Virtuaalitodellisuutta on hyödynnetty maailmalla esimerkiksi helikopterilla tapahtuvan evakuointitehtävän harjoittelemisen traumasimulaatiossa. Helikopterisimulaattoriin voidaan ohjelmoida esimerkiksi lento-önlähtö, turbulenssia lentomatkan ajaksi ja lumiset olosuhteet. Simulaation kulkua ohjataan erillisestä ohjauspaneelistä. (Whalen ym.

2016: 2–5.) Tällä hetkellä virtuaalitodellisuuden käyttö akuuttihoiton koulutuksessa kasvaa räjähdysmäisesti (Quick 2018: 448).

Duodecim Oppiportti tarjoaa täydennyskoulutusta terveydenhuollon ammattilaisille ja opiskelijoille esimerkiksi verkkokurssien muodossa. Syksyllä 2020 sivustolla on julkaistu päivystystilanteita kotihoidossa käsittelevä verkkokurssi, jossa hyödynnetään virtuaalitodellisuutta. (Päivystystilanteet kotihoidossa (VR) 2020.) Kurssin suorittamiseen vaaditaan lisenssi ja laitteistovaatimukset täyttävät virtuaalilasit ja tietokone. Virtuaali-harjoituksia voi tehdä henkilökohtaisessa harjoittelutilassa tai yhteisharjoituksena muiden kanssa, jolloin harjoitetta on mahdollista seurata myös ilman virtuaalilaitteistoa. (Virtuaaliharjoitukset n.d.)

Virtuaalitodellisuutta on hyödynnetty opiskelun ohella myös kuntoutuksessa, sekä kaatumisen ehkäisyssä. Virtuaalitodellisuutta hyödyntävän kuntoutuksen on todettu parantavan potilaiden toimintakykyä yhtä hyvin kuin tavallinen kuntoutus. Virtuaalikuntoutuksessa apuna käytetään monitoreita, sekä sensorihanskoja. Erilaisissa tutkimuksissa tietotekniikkaa hyödyntävät kuntoutusmenetelmät ovat näyttäneet tehokkaina kuntoutusvälineinä. Tulevaisuudessa kuntoutusta voidaan näin harjoittaa myös potilaiden kotona, mikä voi helpon osallistumisen avulla auttaa monia kotona kuntoutumisessa. (Virtual Reality Training for Upper Extremity in Subacute Stroke. 2017.)

2.2 Simulaatioiden ja virtuaalitodellisuuden käyttö opetuksessa

Anne-nukke sekä kardiologinen opetuspotilas Harvey ovat olleet elvytyksen opettamisen välineenä jo 1960-luvulta asti. Ne ovat molemmat opetustavoitteisiin kehitettyjä simulaatiomalleja, vaikka niiden käsittelemät terveysongelmat ovat muuttuneet yhä monimutkaisemmiksi ajan myötä. (Simulaatiot - melkein leikkiä, melkein totta. Duodecim. 2015: 131).

Ongelmalähtöinen oppiminen, vuorovaikutustaitojen harjoittelu ja simulaatiokeskeinen oppiminen ovat tulleet osaksi opetussuunnitelmaa. Simulaatio on monelta kannalta tehokas opetusmenetelmä, mutta se vaatii enemmän resursseja kuin perinteinen opetus. Samaan aikaan terveydenhoitoon kohdistuvat vaatimukset ja kustannukset kasvavat. Yhtenä vastauksena tähän voisi olla hyödyntää AR- ja VR-teknologiaa, joka tarjoaa kustannustehokasta, toistettavaa ja standardoitua kliinistä koulutusta tarpeen mukaan. (Pottle 2019: 181.)

Oppiminen on yhteisöllistä vuorovaikutusta opiskelijoiden, opettajien ja työelämän henkilöiden välillä. Se edesauttaa osallistumista yhteiseen työelämän ilmiöstä muodostuvaan tiedon rakentamiseen. Käytettäviä oppimisympäristöjä ovat muun muassa simulaatio- ja virtuaaliympäristöt, verkossa tapahtuva oppiminen, erilaiset hankkeet, sekä työympäristö. (Oikarinen, Kangastie, Tieranta. Rovaniemen ammattikorkeakoulu 2013.)

Virtuaalisimulaatioissa opiskelijat pääsevät harjoittelemaan päätöksentekoa, kriittistä ajattelua ja kliinistä päättelyä. Simulaatiota suorittavan opiskelijan tehtävänä voi olla esimerkiksi selvittää päivystykseen saapuvan rintakipuisen potilaan taustatietoja sekä tutkia, diagnosoida ja hoitaa potilasta. Suorittaja on vuorovaikutuksessa potilaaseensa, joka reagoi oikean ihmisen tavoin välillä hämmentymällä tai näyttämällä huonovointiselta. Virtuaalisesti luotu sairaalan hälinä ja todenmukaiset hahmot jäljittelevät oikean tilanteen aiheuttamaa stressiä. (Pottle 2019: 182.)

Onnistunut simulaatio kasvattaa itseluottamusta sekä suorituskykyä. Oppimistavoitteet käydään läpi ennen simulaatiota. Sen jälkeen käydään tilanteiden palautteita läpi eli järjestetään niin sanottu debriefing, joka selkeyttää harjoitustilanteita, sekä simulaatiossa ollutta ryhmätoimintaa. Simulaatioon osallistumaton tarkkailija analysoi ja antaa palautetta, sekä parannusehdotuksia simulaation jälkeen. Harjoitustilanteet voidaan myös videoida ja käydä sitä kautta yhdessä läpi. (Simulaatiot - melkein leikkiä, melkein totta. Duodecim. 2015: 131). Tämä mahdollistaa vertaisoppimisen (Pottle 2019: 182).

Oppimisen tehostuminen edellyttää tunteiden läpikäyntejä ja epäonnistuneet simulaatiot voidaan toistaa ja tarvittaessa koko simulaatiotilanne voidaan videoida läpikäymisen parantamiseksi. Videosta voidaan paremmin nähdä mikä niin sanotun epäonnistumisen aiheutti ja miten sen voisi estää tulevissa simulaatioissa. Positiivinen palaute ja toistot kuuluvat onnistuneeseen simulaatioon (Simulaatiot - melkein leikkiä, melkein totta. Duodecim. 2015: 131).

3 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa kirjallisuuskatsaus virtuaalitodellisuuden (virtual reality) ja augmentoidun todellisuuden (augmented reality) käyttämisestä akuuttihoidon

simulaatioissa. Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli kehittää teoriapohjaa tuleviin virtuaalisimulaatioihin akuuttihoitotyön opinnoissa.

Tutkimuskysymyksiksi valikoitiin opinnäytetyön sisältöä ohjaavia kysymyksiä ja tulosten pohjalta pyrittiin vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

1. Mitä mahdollisuuksia AR/VR-teknologia tarjoaa simulaatioihin?
2. Miten AR/VR-teknologiaa on hyödynnetty akuuttihoitotyön simulaatioissa?
3. Miten AR/VR tilaa voisi kehittää akuuttihoitotyön simulaatioissa?

4 Opinnäytetyön menetelmät

Kyseisessä kappaleessa on esitelty opinnäytetyön menetelmiä, jotka ovat ohjanneet opinnäytetyön rakennetta.

4.1 Kirjallisuuskatsaus menetelmänä

Kirjallisuuskatsaus menetelmänä mahdollistaa kokonaiskuvan muodostamisen valitusta aihealueesta. Kirjallisuuskatsaus kehittää asiakokonaisuuden teoretietoa, sen ymmärrystä ja kehitystä. Kirjallisuuskatsaukset voidaan tyypitellä kolmeen eri katsaustyyppiin; kuvaileviin, systemaattisiin, sekä meta-analyyseiin. Katsaustyyppistä riippumatta kirjallisuuskatsauksen prosessit noudattavat tiettyjä vaiheita ja niiden perimmäinen tarkoitus on muodostaa kokonaiskuva aikaisempien tutkimustulosten pohjalta (Stolt, Axelin, Suhonen. 2015:7–9.)

Kirjallisuuskatsauksen alkuvaiheessa tulee määrittää tutkimusongelma ja kysymykset. Tutkimuskysymyksen tulee olla tarpeeksi rajattu, mutta ei liian suppea, sillä se voi vaikeuttaa tutkimuksista saatavan tiedon hyödyntämistä, sekä löytämistä kirjallisuuskatsauksessa. Liian laaja-alainen kysymys voi myös vaikeuttaa saatujen tulosten käsittelyä (Stolt ym. 2015: 23–25.)

Aineiston valintaan ja tiedon hakuun sisältyy myös systemaattinen haku aikaisempien tutkimusten pohjalta. Aineiston hakuprosessissa tulee pitää mielessä aikaisemmin valitut tutkimuskysymykset, jotka ohjaavat tiedonhaun kulkua ja aineiston valintaa. Valittujen aineistojen tulee vastata tutkimuskysymyksiin määritellyllä tavalla (Stolt ym. 2015:

25,26.) Aineiston haku ja kriteerit ovat selitetty tarkemmin kappaleessa 4.3 Aineiston haku ja valinta.

Yleisesti valittujen tutkimusten arviointi noudattaa tiettyjä kriteereitä ja ne perustuvat alkuperäistutkimuksiin. Arvioinnin tarkoituksena voidaan pitää alkuperäisestä tutkimuksesta saadun tiedon tarkastelua ja sitä voidaan pitää osana muita kokonaisuuksia, kuten analyysiä tai tulosten näytön arviointia (Stolt ym.2015: 28–30.)

Lopuksi kirjallisuuskatsauksessa raportoidaan tutkimuksen tulokset. Tulokset on esitettävä mahdollisimman tarkasti, jotta tutkimus olisi helposti toistettavissa. Toistettavuus lisää tehdyn tutkimuksen läpinäkyvyyttä ja siten myös luotettavuutta. Näin ollen laadukas kirjallisuuskatsaus toimii hyvänä tietoperustana teoriatiedon kartoittamiseen valitusta aihealueesta ja siihen kohdistetun tutkimuksen kokonaisvaltaisesta ymmärtämisestä (Stolt ym. 2015: 32,33.)

4.2 Integroiva kirjallisuuskatsaus

Kyseisessä opinnäytetyössä on päädytty käyttämään integroivaa kirjallisuuskatsauksen tyyppiä. Integroiva kirjallisuuskatsaus tuottaa yleisesti uutta tietoa, joka on koottu jo olemassa olevista tutkimuksista. Katsaustyyppi koostuu erilaisista vaiheista, joissa ilmenevät kirjallisuuden arviointi ja sen tarkastelu. Katsauksen lopussa esitetään aiheen kirjallisuudesta synteesi, jossa näkyvät käytettyjen tutkimuksien tulokset (Stolt ym. 2015: 13.) Integroiva kirjallisuuskatsaus pyrkii kuvaamaan valittua aihealuetta monipuolisesti ja vähemmän valikoivasti, kuin esimerkiksi täysin systemaattinen kirjallisuuskatsaus (Salminen 2011: 14).

Integroidussa kirjallisuuskatsauksessa tärkeää on saatujen tuloksien esittäminen ja tulkinta. Tämä on luonnollisesti katsauksen viimeinen vaihe. Ennen tulosten yhteenvetoa asetetaan kirjallisuuskatsaukselle tyypilliseen tapaan tutkimusongelma tai tutkimuskysymys, jonka jälkeen aiheesta kerätään tietokantojen avulla aineistoa. Aineiston valinnan jälkeen se kuvataan ja tarkastetaan laadullisten kriteerien perusteella (Stolt ym. 2015: 110–114.)

4.3 Aineiston haku, valinta ja poissulkukriteerit

Tietoperusta muodostettiin perehtymällä aikaisempiin tutkimuksiin ja artikkeleihin opinnäytetyön aiheesta. Tiedonhaku toteutettiin hakemalla tietoa sähköisesti kansanvälisistä, sekä kotimaisista tietokannoista. Teoriatietoa haettiin myös kirjallisuuden avulla. Tiedonhaku rakennettiin erilaisten opinnäytetyön aihetta kuvaavien termien pohjalta ja niistä muodostettiin hakuprosessi eri tietokantoihin.

Artikkelien hakuprosessi oli niukkojen tuloksien vuoksi hankalaa. Otsikot ja abstrakti vaikuttivat usein lupaavilta, mutta itse tutkimuksia virtuaalisimulaatioiden hyödyntämisestä akuuttihoitoon opetuksessa oli tehty erittäin vähäisesti. Tästä syystä opinnäytetyöhön valikoitiin myös tutkimuksia, jotka sivusivat opinnäytetyön aihetta kokonaan tai vain osittain. Myös artikkelit, jotka käsittelevät terveysalan virtuaalisimulaatiotilanteita ja opetusta valikoitiin mukaan. Artikkelit, jotka eivät vastanneet tutkimuskysymyksiin tai opinnäytetyön aiheeseen lainkaan rajautuivat pois.

Opinnäytetyön aiheen tuoreuden vuoksi löydettyjä tutkimuksia ei ollut toistettu toisen tutkimustahon puolesta. Mukaan valitut tutkimukset olivat kuitenkin ajankohtaisia, sisälsivät uutta tietoa, sekä täyttivät aineiston valinnan kriteerit. Tutkimuksia verrattiin kirjallisuuskatsauksen tavoitteeseen, ja niistä pyrittiin muodostamaan johdonmukainen kokonaisuus.

Sähköisen aineiston hakuun käytettiin Medic-tietokantaa, sekä kansainvälisiä CINAHL-, Cochrane-, PubMed-, ja Medline-tietokantoja kattavamman tietoperustan luomiseksi. Aiheen tuoreuden ja tiedon ajantasaisuuden vuoksi haku rajattiin aluksi vuosiin 2004-2021. Eri hakukannoissa hakuprosessi rajattiin mahdollisimman samankaltaisesti yhteneväisen haun saamiseksi. Rajauskriteereinä julkaisuvuosien lisäksi käytettiin hakukielinä suomea, ruotsia sekä englantia saatavuuden ja sopivien tutkimustuloksien saamiseksi. Lisäksi rajauskriteereissä otettiin huomioon kokonaisen ilmaisen tekstin saatavuus ja vertaisarviointi.

Tiedonhaku aloitettiin CINAHL-tietokannasta hakusanoilla 'AR/VR', mutta järkeviä osuuksia opinnäytetyön aiheeseen liittyen ei löytynyt, joten hakusanoiksi vaihdettiin 'virtual reality' ja 'augmented reality'. Virtuaaliodellisuuden tai lisätyn todellisuuden, simulaation ja akuuttihoitotyön hakeminen yhdessä tuotti vähäisesti tutkimuksia. Laajempien hakutuloksien saamiseksi tehtiin yksi haku ilman hakusanaa 'acute' ja valittiin aihetta sivuavat tutkimukset otsikoiden sekä tiivistelmän pohjalta. Haku kuitenkin osoittautui

melko tehottomaksi, sillä se tuotti vain vähän aiheeseen liittyviä tutkimuksia. Hakusanoilla 'virtual reality', 'health care' ja 'simulation' löytyi kuitenkin aihetta sivuavia tutkimuksia terveystieteiden ja hoitoalan opiskelijoiden kokemuksista simulaatio-opetukseen liittyen, mitä pystyttiin hyödyntämään opinnäytetyössä.

Hakusana 'acute' ja 'augmented reality' tuntuivat rajaavan eniten tuloksia, joten PubMediin tehtiin haku, jossa haettiin erikseen tiettyjä akuuttihoitoon liittyviä toimenpiteitä ja virtuaalitodellisuutta. Hakusanat 'virtual reality' ja 'resuscitation' tuottivatkin useamman osuman, joissa osassa käsiteltiin myös lisättyä todellisuutta. Osumat eivät kuitenkaan olleet tutkimuksia, mutta asiantuntija-artikkeleita hyödynnettiin tietoperustassa.

Mediciin käytettiin hakusanoja virtuaali* AND simu*. Hakusanat 'lisätty todellisuus' ja 'akuutti' jätettiin pois vähäisten hakutulosten vuoksi. Medline-tietokannasta haettiin tuloksia, joihin sisältyivät 'virtual reality' tai 'augmented reality' ja 'simulation'. Otsikoiden perusteella valittiin aineistot, jotka liittyvät akuuttihoitotyöhön tai simulaation hyödyntämiseen terveysalalla.

Hakusanoiksi Cochrane tietokannassa valittiin hakusanoiksi virtual reality* ja health care*. Haku tuotti jonkin verran tuloksia, mutta lopulta yksikään tutkimus ei soveltunut täysin opinnäytetyön tavoitteeseen. Seuraava haku virtual reality* ja education* tuotti yhden tuloksen, mutta tutkimusta ei valittu siinä käytettyjen tietojen alhaisen luotettavuuden vuoksi.

Manuaalisella haulla opinnäytetyöhön valikoitui 3 artikkelia, jolloin hyödynnettiin Google Scholaria. Hakutulosten kontrolloimattomuuden vuoksi valikoitujen aineistojen valinnan kriteereihin kiinnitettiin erityistä huomiota. Google Scholar antoi kuitenkin useita opinnäytetyön aiheeseen liittyviä, helpommin lähestyttäviä artikkeleita, erityisesti aiheeseen tutustuttaessa.

Tarkempi kuvaus haun kriteereistä on esitetty taulukkona Liitteessä 1 ja mukaan valituista tutkimuksista Liitteessä 2.

5 Tulokset

Aineiston tuloksista muodostettiin synteesi ja esiteltiin keskeisimmät tulokset. Keskeisten tulosten ja tutkimuskysymysten pohjalta arvioitiin niiden sovellettavuutta, sekä jatkotutkimusehdotuksia.

5.1 Mitä mahdollisuuksia AR/VR-teknologia tarjoaa simulaatioihin?

Rushtonin, Drummin, Championin ja O'Haren (2020: 282) tutkimuksessa verrattiin opiskelijoille tuntemattoman AR/VR-tekniikan käyttöä opiskelijoille tuttuun videoteknologiaa hyödyntävään ja tavalliseen opetushuoneeseen. Tavoitteena oli, että opiskelijat pääsevät harjoittelemaan elvytystä näissä muuttuvissa olosuhteissa ja analysoimaan erilaisten oppimistilojen vaikutusta itsevarmuuteensa ja osaamiseensa. Parhaiten taitotason tavoittamisessa pärjasi videoteknologiaa hyödyntävä luokkahuone. Taitojen kehittämässä AR/VR-tila sai huonommat pisteet kuin kaksi muuta tilaa. Tämän taustalla voivat olla tilassa esiintyneet häiriötekijät ja ettei tila ollut aikaisemmin tuttu osallistujille. Jotkut osallistujista kokivat olonsa kuormittuneiksi ja kommentoivat tarvitsevansa aikaa tottua uuteen oppimisympäristöön. Kuitenkin tästä mukavuusalueelta poistumisesta voisi olla hyötyä koulutettaessa sairaanhoitajaopiskelijoita kohtaamaan käytännön haasteita. (Rushton ym. 2020: 290.)

Verrattaessa opiskelijoiden itsevarmuutta tavallinen opetushuone sai parhaimmat pisteet, mutta AR/VR-tila kasvatti opiskelijoiden itsevarmuutta paremmin kuin videoteknologiaa hyödyntävä opetustila. Opiskelijat kokivatkin tilan hyödylliseksi itseluottamuksen kasvattamisessa, vaikka se oli opiskelijoille aiemmin tuntematon ja sisälsi edistynyttä teknologiaa. Yksi opiskelijoista kommentoi tuntemattoman ympäristön auttaneen tunneälykkyyden kehittämisessä hätätilanteissa. (Rushton ym. 2020: 291.)

Tutkimuksesta nousi esiin ajatus, että opetuksessa voitaisiin hyödyntää eroa opiskelijoille tuttujen ja tuntemattomien ympäristöjen välillä. Tutussa ympäristössä voitaisiin kehittää tarvittavia taitoja, mutta sijoittamalla opiskelijat tuntemattomaan ja epämukavaan opetustilanteeseen pystytään lisäämään heidän itsevarmuuttaan ja kykyjään toimia hätätilanteissa. (Rushton ym. 2020: 292.)

Pottle (2019: 181) puolestaan käsittelee artikkelissaan virtuaaliopetuksen mahdollisuuksia terveysalan opetuksessa ja sen tulevaisuutta isommassa mittakaavassa. Terveystieteiden ja koulutusinstituutit maailmanlaajuisesti kärsivät kasvavista menoista, ja samaan aikaan simulaatio-opetukseen tarvittaisiin lisää resursseja.

Kustannuksien lisäksi VR-tekniikat säästävät tilaa ja henkilöstön aikaa. Heitä ei välttämättä tarvitse kouluttaa erikseen käyttääkseen VR-laitteistoa, ja VR-opetusta voidaan tarjota pienessä tilassa lyhyellä järjestelyajalla. Lisäksi järjestelmiä voidaan mukauttaa opetussuunnitelmien mukaan. Suorituksista saadaan kerättyä dataa, jonka avulla voidaan kannustaa opiskelijoita osallistumiseen ja tunnistaa opiskelijat, jotka voisivat hyötyä lisäopetuksesta. Kustannusten väheneminen ja tasapuolinen pääsy käsiksi opetusteknologiaan mahdollistavat simulaation levittämisen maailmanlaajuisesti, joka puolestaan parantaa laadukkaan lääketieteellisen koulutuksen saatavuutta. (Pottle 2019: 181-182.)

Simulaatioiden kysynnän kasvaessa VR-simulaatiot tulevat laajenemaan. Simulaatiosta voi tulla enemmänkin jokapäiväinen, arkinen asia, joka vastaa paremmin oppijan tarpeisiin. Oppijat voivat osallistua simulaatioon päivän päätteeksi tai jopa kotona. Tällä hetkellä painopiste on yksittäisissä oppijoissa VR-tilanteissa, mutta moninpelimahdollisuus on tulossa saataville, jolloin erilaiset oppijat jopa eri maista pystyvät kommunikoimaan keskenään samassa simulaatiotilanteessa. Tämä kulttuurien välinen yhteisoppiminen voi mullistaa maailmanlaajuisen terveydenhoidon opetuksen. (Pottle 2019: 184.)

5.2 Miten AR/VR-teknologiaa on hyödynnetty akuuttihoitotyön simulaatioissa?

Rushtonin, Drummin, Championin ja O'Haren (2020: 282) tutkimuksessa toteutettiin sairaanhoitajaopiskelijoiden elvytyssimulaatio Octave VR -tilassa. Kyseessä on kahdeksankulmainen stereoseinän- ja lattiaprojektorin ympäröimä simulaatiotila, joka mahdollistaa todentuntuisen visuaalisen ja auditiivisen kokemuksen kaupunkimaisesta ympäristöstä. Systemi seuraa käyttäjänsä pään liikkeitä ja luo 3D-lasien avulla kolmiulotteisia viiheitä. Käyttäjät pystyvät liikkumaan ympäriinsä ja olemaan vuorovaikutuksessa virtuaalisten esineiden kanssa simulaatiotilan sisällä. (Rushton ym. 2020: 283-284.)

AR/VR-tekniikan avulla simulaatioon saatiin tuotua autenttisia tekijöitä, kuten liikenneuhkia ja muita häiriötekijöitä, joita oikeassa kadulla ulkona tapahtuvassa elvytystilanteessa esiintyisi. Näin opiskelijat pystyvät realistisemmin arvioimaan omaa suoristustaan todentuntuisessa kontekstissa, ja simulaatio valmistaa heitä kohtaamaan tilanteen oikeassa elämässä. (Rushton ym. 2020: 287.)

Hetfordshiren yliopistossa toteutettiin vuonna 2010 ensihoitajaopiskelijoiden ja tekniikan alan opiskelijoiden yhteinen työpaja, jossa ensihoitajaopiskelijat osallistuivat virtuaaliseen simulaatioon kahden auton tieliikenneonnettomuudesta. Opiskelijat suorittivat simulaation pareittain tietokoneella. He ohjasivat erillisen kaukosäätimen avulla virtuaalista hahmoaan näytöllä. Kuulokkeiden avulla opiskelijat pystyivät kommunikoimaan keskenään ja muiden ammattihenkilöiden, kuten poliisin, sekä ohjauskeskuksen kanssa. Opiskelijoiden tarkoituksena oli hallita tilannetta ja hoitaa loukkaantuneita asianmukaisesti simulaatiossa. Heidän tuli esimerkiksi kiinnittää huomiota ambulanssin turvalliseen sijoitteluun onnettomuuspaikalla. (Power 2011: 447.)

Virtuaalisimulaation avulla opiskelijat pääsivät harjoittelemaan viestintää, ryhmätyötä sekä päätöksentekoa realistisessa ympäristössä, jossa heidän tuli ottaa huomioon muu liikenne ja sääolosuhteet. Jokaisen parin suoritus tallennettiin ja käytiin myöhemmin läpi koko ryhmän kanssa, jolloin osallistujat saivat vertaispalautetta ja heitä kannustettiin oman suorituksen reflektointiin. (Power 2011: 448.)

Kuten aiemmin todettu, tutkimuksia AR/VR-tekniikan hyödyntämisestä akuuttihoitotyön simulaatioissa on tehty vähän. AR/VR-tekniikkaa on kuitenkin hyödynnetty hoitotyön opetuksessa.

Forondan, Warren Hudsonin ja Budhathokin (2017: 168) tutkimuksessa hyödynnettiin virtuaalisimulaatiota opetusmuotona sairaanhoitajaopiskelijoille. Opiskelijat osallistuivat tunnin mittaiseen luento- ja hoitotyö- ja keskustelutilaan verenpainetaudista ja hoitotyöstä sekä keskustelivat näyttöön perustuvasta verenpainetauti- ja hoitotyötilaisten hoidosta. Luennon jälkeen he osallistuivat luokan kesken virtuaaliseen simulaatioon, jossa he ohjasivat tiedekunnan jäsentä esimerkiksi vitaleiden mittaamisessa, hengitysään- timentä kuuntelussa sekä lääkkeiden antamisessa. (Foronda ym. 2017: 168.)

Moron, Strombergan ja Stirlingin (2017) tutkimuksessa hyödynnettiin tietokoneella (Oculus Rift) ja älypuhelimella (Gear VR) käytettäviä VR-laseja anatomian opetuksessa terveystieteiden opiskelijoille. Opiskelijat osallistuivat VR-lasit päässä oppitunnille, jossa kerrottiin virtuaalitodellisuuslaitteista. Laseihin heijastettiin 3D-malli selkärangasta

ja kirurgian erikoislääkäri piti 10 minuutin mittaisen luennon. Sitä mukaa, kun luennoitsija käsitteli selkärangan eri osia, kyseiset kohdat korostuivat ja opiskelijat pystyivät langattoman ohjaimen avulla kääntelemään mallia ja poistamaan siitä kerroksia tutkiakseen piiloon jääneitä ominaisuuksia. (Moro & Stromberg & Stirling 2017: 4-5.)

Oppitunnin jälkeen tehdyssä anatomian testissä molemmat ryhmät saivat saman keskiarvon (60%). Käyttäjäkyselyssä suurin osa piti anatomian opiskelusta kyseisellä menetelmällä. Suurin osa käyttäjistä koki saaneensa hyödyllistä täydentävää materiaalia sekä piti oppimistapaa tehokkaana. (Moro & Stromberg & Stirling 2017: 7.)

5.3 Miten AR/VR tilaa voisi kehittää akuuttihoitotyön simulaatioissa?

Moron & Strombergin & Stirlingin tutkimuksessa (2017: 5) terveystieteiden opiskelijat tutkivat selkärangan anatomista mallia VR-lasien avulla. Sama idea voitaisiin tuoda akuuttihoitotyön opetukseen. Esimerkiksi rintakehävamman yhteydessä potilaalle voi kehittyä syvään sokkitilaan johtava jänniteilmarinta, joka tulee purkaa välittömästi neulapunktiolla tai torakostomiolla (Kuisma & Holmström & Porthan & Nurmi & Taskinen 2017: 465). Ihmisen rintakehästä voitaisiin luoda 3D-malli, ja opiskelijat pystyisivät VR-lasien avulla tutkimaan ihmisen rakenteita ja oikeaa paikkaa toimenpiteille.

Pottle (2019: 184) mainitsee artikkelissaan tulossa olevan AR/VR-moninpelimahdollisuuden, jossa erilaiset oppijat pystyvät kommunikoimaan keskenään samassa simulaatiotilanteessa. Olisi mielenkiintoista järjestää yhteisiä simulaatiota esimerkiksi perustason ensihoidon kurssilla ja pidemmällä opinnoissaan olevien opiskelijoiden kesken tai ensihoidon ja sairaanhoidon yhteisiä simulaatioita, mutta ongelmaksi ovat nousseet lukujärjestysten ja opintojaksojen yhteensovittaminen. Tällaisen moninpelimahdollisuuden kehittäminen poistaisi tarpeen olla samassa tilassa, ja simulaatioita voitaisiin toteuttaa joustavammin eri opintojaksoilla.

Moron & Strombergin & Stirlingin tutkimuksessa (2017: 6) VR-laseista esille nousi laitteista käyttäjälleen aiheuttavia haittavaikutuksia, kuten näkökentän sumuisuutta ja sekavuutta. VR-laseihin liittyviä haittavaikutuksia havaittiin myös Ruhstonin ym. tutkimuksessa (2020: 287), jossa simulaation suorittajat raportoivat huimausta sekä ylikuormitunutta oloa. Pahoinvointia esiintyi enemmän älypuhelimien liitetyillä Gear VR –laseilla kuin tietokoneella ohjattavilla Oculus Rift –laseilla (Moro & Stromberg & Stirling 2017: 8). Myös Sutherlandin ym. tutkimuksessa (2018: 42) todetaan älypuhelimien liitetyissä VR-laseissa olevan suurempi riski pahoinvointiin, sillä niiden kyky seurata tarkasti käyttäjänsä pään liikkeitä on rajoittunut, joka puolestaan luo epäsuhdan nähdyn liikkeen ja

toteutuneen liikkeen välille. Esimerkiksi joillain ihmisillä matkapahoinvointia pahentaa tilanne, jossa näkökentän kuva ei vastaa tasapainoelimen tuottamaa informaatiota. Myös virtuaaliympäristössä henkilön näkökentässä tapahtuu voimakasta liikettä, vaikka hän olisi paikoillaan. (Saarelma 2021.)

Näiden haittavaikutusten minimointi tulisi ottaa huomioon akuuttihoitotyön simulaatioita kehitettäessä, jotta ne vaikuttaisivat itse suoritukseen ja sen mielekkyyteen mahdollisimman vähän. Yksi keino olisi pitää älypuhelimella tapahtuvat oppitunnit lyhyempänä (Moro & Stromberg & Stirling 2017: 8). VR-ympäristöt tulisi suunnitella siten, että käyttäjän näkemä virtuaalinen kuva vaihtuu ainoastaan hänen päänsä liikkeiden mukaan. Toinen pahoinvointiin vaikuttava tekijä on kuvan virkistystaajuus, jonka tulisi olla vähintään 60 kuvaa sekunnissa. Taajuutta voivat rajoittaa sekä ohjelmistoon että laitteistoon liittyvät tekijät, joten pahoinvoinnin estämiseksi riittävä virkistystaajuus tulisi varmistaa käyttämällä asianmukaista laitteistoa sekä ohjelmistoa. (Sutherland ym. 2018: 42-43.)

Erlingerin ym. (2019: 105-109) tutkimuksessa nousi esille, että kolmannen vuoden anestesiasairaanhoitajaopiskelijat tunnistivat leikkauksen aikaisen sydäninfarktin toisen vuoden opiskelijoita nopeammin käytettäessä virtuaalisimulaatiota. Merkityksellistä eroa tunnistamisnopeudessa verrattuna opetusnukkesimulaatioon ei ollut. Myös Haerlingin (2018: 33-40) tekemä tutkimus opetusnukkesimulaatiosta ja virtuaalisimulaatiosta sairaanhoitajaopiskelijoiden opetusmenetelmänä tukee tätä, sillä tutkimuksessa ei noussut esille merkittäviä eroja oppimistuloksissa.

Erlinger ym. (2019: 108) havaitsivat kuitenkin eroja toisen ja kolmannen vuoden opiskelijoiden välillä. Toisen vuoden opiskelijat tunnistivat sydäninfarktin hitaammin käytettäessä virtuaalisimulaatiota kuin opetusnukkesimulaatiota. Selittävä tekijä erolle voi olla se, että kolmannen vuoden opiskelijat olivat ehtineet tutustua virtuaalijärjestelmän käyttöön aikaisemmissa opinnoissaan ja pystyivät keskittymään kokonaan suoritteeseen. Haerlingin (2018: 38-39) tutkimuksessa nousi myös esille, että osa opiskelijoista tiesi mitä olisi kuulunut tehdä, mutta he eivät löytäneet haluamaansa valintaa tietokoneelta, mikä aiheutti turhautumista.

Jos halutaan priorisoida simulaatiotilan resursseja, virtuaalisimulaation käyttö voisi olla tehokas vaihtoehto pidemmällä opinnoissaan oleville opiskelijoille, mutta opetusnukkeen käyttöä tulisi suosia ensimmäisen ja toisen vuoden opiskelijoiden opetuksessa (Erlinger ym. 2019: 109).

5.4 Tutkimuskysymysten sovellettavuus sekä jatkotutkimusehdotukset

Tutkimuksia AR/VR-tekniikan käytöstä akuuttihoitotyössä ei löydy tarpeeksi täysin luotettavan aineistoon keräämiseksi eikä tulosten sovellettavuuden arviointiin täysin tutkimustulosten pohjalta. Kuitenkin aineistoa löytyy laajemmin terveydenhuollossa käytetystä AR/VR-tekniikasta.

Virtuaalitodellisuuden hyödyntämisestä ensihoidon opetuksessa on vähän tietoa, joten tutkimuksia virtuaali- tai augmentoidun todellisuuden käytöstä akuuttihoitotyössä tarvittaisiin enemmän. Yleisesti virtuaalitodellisuuden hyödyntämistä opetuksessa on tutkittu runsaammin ja tulokset ovat olleet monipuolisia. Aiheesta tarvitaan kuitenkin lisää tietoa ja tutkimuksia, jotta virtuaalitodellisuuden käytöstä saataisiin laajempi kuva. Opin- näytetyössä käytetyissä alkuperäistutkimuksissa virtuaalitodellisuuden käyttökokemukset olivat verrattain positiivisia, mutta näyttöä tarvittaisiin lisää. Samoja asioita voisi mahdollisesti tuoda myös akuuttihoitotyön simulaatioihin.

Tutkimustiedon vähäisyyden vuoksi tarpeellisia näkökulmia tutkimuksiin olisivat ensihoidon simulaatioiden tilan ja virtuaalitodellisuuden toimivuus, sekä käytettävyys akuuttihoitotyön opetuksessa. Tutkimuksien pohjalta esimerkiksi simulaatiotilanteiden suunnittelu olisi helpompaa ja niistä saatava hyöty kasvaisi opetuksessa. Oppiminen akuuttihoitotyössä virtuaalitekniikan avulla on vielä varhaisessa vaiheessa ja tietoa käyttökokemuksista, sekä tekniikan käyttämisestä tarvittaisiin enemmän.

Opiskelijat voisivat myös tutustua laitteistoon etukäteen, jotta mukaansatempaava AR/VR-tekniikka ei tuntuisi niin vieraalta ja kuormittavalta.

Tutkimukset käsittelivät pääosaksi oppimistuloksia ja opiskelijoiden kokemuksia. Jatko- tutkimusehdotuksina voitaisiin tarkastella tarkemmin virtuaalisimulaatioiden kustannus- tehokkuutta ja vaatiiko simulaatioiden toteuttaminen lisäkoulutusta tai muutoksia opetusmateriaaleihin tai niiden käsittelyn näkökulmiin.

6 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyö toteutettiin noudattaen Tutkimuseettisen neuvottelukunnan laatimaa Hyvä tieteellisen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa –ohjetta. Hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluvat esimerkiksi rehellisyys, huolellisuus tutkimus-

työssä, tieteellisen tutkimuksen kriteerien mukaisten tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmien soveltaminen sekä muiden tutkijoiden tekemän työn kunnioittaminen ja siihen asiallisesti viittaaminen (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012: 6). Opinnäytetyötä tehdessä sitouduttiin noudattamaan näitä periaatteita.

Plagioinnin ehkäisemiseksi käytettiin muun muassa Turnitin -ohjelmaa mahdollisten samankaltaisuuksien välttämiseksi työtä kirjoittaessa. Tiedonhaussa käytettiin laadukkaita aineistoja, esimerkiksi Metropolian kirjaston tarjoamia tietokantoja, kuten CINAHL, Medica ja Medline sekä manuaalista hakua täydentämään tiedonhakua. Lähteiden luotettavuutta, ajantasaisuutta, sekä sisältöä arvioitiin jatkuvasti työtä kirjoittaessa ja tekstiviitaukset perustuivat aina alkuperäislähteeseen. Aineistosta valittiin tuoreimmat aiheet viimeisimmän tiedon saamiseksi.

Tiedonhaku osoittautui hankalaksi vähäisten tutkimusten vuoksi. Opinnäytetyön aihetta käsitteleviä artikkeleita löytyi, mutta tutkimuksia oli vähemmän. Erityisesti tutkimuksia, jotka olisi toistettu, ei löytynyt.

Opinnäytetyöstä laadittiin Metropolia Ammattikorkeakoulun kanssa sopimus opintoihin liittyvästä projektista, ja lähteet merkittiin työn loppuun Metropolian kirjallisen työn ohjeiden mukaisesti.

Ennen opinnäytetyön aloitusta sen tekijöillä oli opintojensa puolesta kohtalaisesti oma-kohtaista kokemusta simulaatioihin osallistumisesta ja simulaatioista opetustapana, mutta virtuaaliodellisuus ja lisätty todellisuus olivat suhteellisen vieraita käsitteitä simulaatioon yhdistettynä. Myös kirjallisuuskatsaus oli uusi tutkimusmenetelmä, eikä opinnäytetyön tekijöillä ollut aikaisempaa kokemusta esimerkiksi aineiston synteessin toteuttamisesta.

7 Pohdinta

Virtuaalitekniologiaa voisi saatujen tulosten perusteella hyödyntää akuuttihoitotyön simulaatioissa sen tarjoaman monipuolisen käyttökokemuksen ja turvallisen klinisen harjoittelun myötä. Akuuttihoitotyön simulaatiotilat tarjoavat osallistavampaa opiskelua, mikä edistäisi myös opiskelijoiden keskittymistä oppimistilanteissa. Mielekkäät ja haastavat oppimiskokemukset edesauttavat ammatillista kehitystä ja virtuaaliodellisuuden käyttö tukisi esimerkiksi tilanteiden, sekä kokonaisuuksien parempaa hahmottamista.

Virtuaalitekniikan käyttömääriä akuuttihoitotyön opinnoissa tulisi lisätä, sillä nyt virtuaalitekniikan hyödyntäminen on verrattain hyvin vähäistä. Virtuaalitekniikka tarjoaa osallistavaa oppimiskokemusta ja tuo olemassa oleviin simulaatioilanteisiin lisää oppimismahdollisuuksia, joita tulisi ehdottomasti hyödyntää. Tarvittavaa näyttöä virtuaaliteknologian käytöstä ei näin ole tarpeeksi, sillä useat terveysalan oppilaitokset eivät ole hyödyntäneet tarjolla olevaa virtuaalitekniikkaa opinnoissaan. Virtuaalisimulaatiot tarjoavat simulaatioilanteiden ympäristön muokattavuuden, joka puolestaan tukee toimintaa esimerkiksi erilaisissa työssä kohdattavissa stressitilanteissa ulkopuolisten ärsykkeiden kautta.

Suurin osa aiheesta löydetyistä alkuperäistutkimuksista oli tehty vuoden 2016 jälkeen, mikä on selitettävissä tuolloin markkinoille tulleiden uusien kuluttajalaitteiden avulla. Tämä kertoo aiheen tuoreudesta ja ajankohtaisuudesta. Tuoreus nostaa esiin teknologiankehityksen koulutuksessa, mutta toistaiseksi esimerkiksi virtuaalisimulaatioiden käyttö ensihoidon opetuksessa on verrattain keuhkoa ja tutkimustyötä tarvittaisiin lisää. Tutkimukset itse Metropolia Ammattikorkeakoulun virtuaalitalan käyttäjäkokemuksista kehittäisivät virtuaalitalan käyttöä enemmän opiskelijaystävällisemmäksi ja lisääisivät tätä kautta sen käyttöä.

Tilan kehittämisessä olisi hyvä ottaa huomioon ammattielämässä kohdattavia tilanteita ja olosuhteita, joita ei tavallisessa simulaatioilanteessa voi yhtä tehokkaasti jäljitellä. Tavallisen simulaation tarjoamassa oppimistilanteessa simulaatiota suorittava henkilö ei välttämättä osaa kiinnittää huomiota esimerkiksi sääolosuhteisiin ja näin ottaa niitä huomioon potilaskohtauksissa. Sääolosuhteiden mahdollistaminen esimerkiksi lämpötiloja muuttamalla virtuaalitalassa toisi käyttäjälle autenttisen kokemuksen, jonka kautta tämä osaisi ottaa paremmin huomioon esimerkiksi potilaan lämpötilouden onnettomuustilanteessa.

Ennen virtuaalisimulaatioihin osallistumista olisi hyvä, jos opiskelijat pääsisivät tutustumaan simulaatioiltaan ja siellä käytettäviin laitteisiin. Tällöin aikaa itse simulaatiossa ei menisi opettelemiseen, ja opiskelijat pystyisivät keskittymään itse suoritukseen.

7.1 Tutkimuskysymykset ja niihin vastaaminen

Tutkimushetkellä tutkimusaiheesta ei löydy kattavista lähteistä vastauksia tutkimuskysymyksiin, vaan tutkimusaiheesta tarvittaisiin enemmän tutkittua tietoa ja aineistoa, jotta kysymyksiin vastaaminen olisi luotettavampaa. Tällä hetkellä akuuttihoitotyössä hyödynnettävistä simulaatioista saatu tieto on hyvin suppeaa ja rajoittuu sairaanhoidon tai

yleisesti terveydenhuollon alueelle. Koulutuksessa käytettävät virtuaalisimulaatiot ja niihin liittyvät aineistot ovat hyvin niukat ja kerättyä tutkimustietoa tarvittaisiin aiheesta ehdottomasti enemmän.

Tutkimuskysymykset ovat ajankohtaisia ja vastaavat tilaajan tarpeisiin, kuitenkin tutkimustiedon vähäisyyden vuoksi tulosten luotettavuutta on syytä kyseenalaistaa, ja pohdittavia saatujen tulosten perusteella tarvittavia jatkotutkimusehdotuksia.

Tulevaisuudessa virtuaalitetodellisuuden käyttö simulaatioissa on kasvussa ja tutkimukset sen konkreettisesta hyödyntämisestä juuri ensihoidon opetuksessa olisi tärkeää, jotta sen käyttöä voitaisiin parantaa ja muokata opetuksen tarpeisiin sopivammaksi. Näytön puutteen vuoksi on vaikea arvioida virtuaalisimulaatioiden toimivuutta ensihoidon opiskelussa. Jatkotutkimuksia ajatellen olisi hyvä saada käyttäjäkokemuksia oppilaitoksilta ja tutkimusta virtuaalitetodellisuuden käytön toimivuudesta muun muassa Myllypuron kampuksella.

Lähteet

- Ahlmén-Laiho, Ulla 2019. Kaikki tiet vievät simuloimaan. FINNANEST. 52 (3). 221.
- Blomgren, Karin. Simulaatiot - melkein leikkiä, melkein totta. Duodecim. 2015. Verkko-dokumentti. Luettavissa osoitteessa; ><https://www.duodecimlehti.fi/duo12860>< Luettu 20.7.2022.
- Brunner, Iris – Sture Skouen, Jan – Hofstad, Håkon – Armus, Jörg – Becker, Frank – Sanders, Anne-Marthe – Pallesen, Hanne – Qvist Kristensen, Lola – Michielsen, Marc – Thijs, Liselot – Verheyden, Geert. Virtual Reality Training for Upper Extremity in Sub-acute Stroke (VIRTUES) A multicenter RCT. 2017. Verkkodokumentti. Saatavilla osoitteessa: ><https://n.neurology.org/content/89/24/2413.abstract>>. < Luettu 15.2.2022.
- Desai, Parth Rajesh & Desai, Pooja Nikhil & Ajmera, Komal Deepak & Mehta, Khushbu. 2014. A Review Paper on Oculus Rift-A Virtual Reality Headset. International Journal of Engineering Trends and Technology. 13 (4). 175-177.
- Erlinger, Lisa Rose & Barlett, Andrew & Perez, Amelia. 2019. High-Fidelity Mannequin Simulation versus Virtual Simulation for Recognition of Critical Events by Student Registered Nurse Anesthetists. AANA Journal. 87 (2). 105-109.
- Farahani, Navid & Post, Robert & Duboy, Jon & Ahmed, Ishtiaque & Kolowitzh, Brian J. & Krinchai, Teppituk & Monaco, Sara E. & Fine, Jeffrey L. & Hartman, Douglas J. & Pantaniwitz, Liron. 2016. Exploring virtual reality technology and the Oculus Rift for the examination of digital pathology slides. Journal of Pathology Informatics. 22 (7).
- Foronda, Cynthia L. & Warren Hudson, Krysia & Budhathoki, Chakra. 2017. Use of Virtual Simulation to Impact Nursing Students' Cognitive and Affective Knowledge of Evidence-Based Practice. Worldviews on Evidence-Based Nursing. 14 (2). 168-169.
- Haerling, Katie A. 2018. Cost-Utility Analysis of Virtual and Mannequin-Based Simulation. Simulation in Healthcare 13 (1).
- Hallikainen, Jukka & Väisänen Olli 2007. Simulaatio-opetus ensihoidossa. FINNANEST. 40 (5). 436-437.
- Hirshon, Jon Mark & Risko, Nicholas & Cavello, Emilie JB & Steward de Ramirez, Sarah & Narayan, Mayur & Theodosios, Christian & O'Neill, Joseph. 2013. Health Systems and services: The role of acute care. Bull World health organ 91 (3). 386.
- Kuisma, Markku & Holmström, Peter & Porthan, Kari & Nurmi, Jouni & Taskinen, Tuomas 2017. Ensihito. 6. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- McGrath, Jillian & Taekman, Jeffrey M. & Dev, Parvati & Danforth, Douglas R. & Mohan, Deepika & Kman, Nicholas & Crichlow, Amanda & Bond, William F. 2018. Using Virtual Reality Simulation Environments to Assess Competence for Emergency Medicine Learners. Academic Emergency Medicine 25 (2).
- Moro, Christian & Stromberga, Zane & Stirling Allan. 2017. Virtualisation devices for student learning: Comparison between desktop-based (Oculus Rift) and mobile based (Gear VR) virtual reality in medical and health science education. Australian Journal of Educational Technology 33 (6).

Nurse Education Today. 2014. 12 julkaisu:1435-1442. Simulation in the Internet age: The place of Web-based simulation in nursing education. An integrative review. Verk-
kodokumentti. >[https://www.sciencedirect.com/science/arti-
cle/pii/S0260691714002445?via%3Dihub](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260691714002445?via%3Dihub)< Luettu 20.7.2022.

Oikarinen, Kangastie, Tieranta. HYVINVOINTIALOJEN SIMULAATIO- JA VIRTUAALI-
KESKUKSESTA OPPIMIS- JA KEHITTÄMISYMPÄRISTÖ. Rovaniemen ammattikor-
keakoulu. 2013. Verkkodokumentti. Luettavissa osoitteessa: <[http://www.ramk.fi/loa-
der.aspx?id=7300aba2-beea-4cb8-a3c6-90ee328d1289](http://www.ramk.fi/loader.aspx?id=7300aba2-beea-4cb8-a3c6-90ee328d1289)>. Luettu 20.8.2022.

Pottle, Jack 2019. Virtual reality and the transformation of medical education. Future
Healthcare Journal 6 (3). 181-185.

Power, Paul 2011. Enhancing the student learning experience through interactive vir-
tual reality simulation. Journal of Paramedic Practice 3 (8). 447-449.

Päivystystilanteet kotihoidossa (VR) 2020. Duodecim Oppiportti. Julkaistu 1.10.2022. >
<https://www.oppoportti.fi/op/ovr00002>< Luettu 18.3.2022.

Quick, Jacob 2018. Simulation Training in Trauma. Missouri Medicine 115 (5). 447-
450.

Radianti, Jaziar & Majchrzak, Tim A. & Fromm, Jennifer & Wohlgenannt, Isabell. 2020.
A Systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: De-
sign elements, lessons learned, and research agenda. Computers & Education 147:
13.

Ricci, Serena & Calandrino, Andrea & Borgonovo, Giacomo & Chirico, Marco &
Casasio, Maura 2022. Viewpoint: Virtual and Augmented Reality in Basic and Ad-
vanced Life Support Training. JMIR Serious Games 10 (1).

Rushton, Melanie & Drumm, Ian & Champion, Simon & O'Hare, John. 2020. The Use of
Immersive and Virtual Reality Technologies to Enable Nursing Students to Experience
Scenario-Based, Basic Life Support Training—Exploring the Impact on Confidence and
Skills. CIN: Computers, Informatics, Nursing 38 (6).

Roden-Foreman, Jacob Watkin & Rapier, Nakia R. & Foreman, Michael L. & Zagel, Ali-
cia L. & Sexton, Kevin W. & Beck, William C. & McGraw, Constance & Coniglio, Ray-
mond A. & Blackmore, Abigail R. & Holzmacher, Jeremy & Sarani, Babak & Hess, Jo-
seph C. & Greenwell, Cynthia & Adams, Charles A. & Lueckel, Stephanie N. & Weaver,
Melinda & Agrawal, Vaidehi & Amos, Joseph D. & Workman, Cheryl F. & Milia, David J.
2019. Rethinking the definition of major trauma: The need for trauma intervention out-
performs Injury Severity Score and Revised Trauma Score in 38 adult and pediatric
trauma centers. Journal of trauma & acute care surgery 87 (3): 658-665.

Saarelma, Osmo 2021. Matkapahoinvointi. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duo-
decim. Saatavilla myös sähköisesti: > [https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00301/matkapa-
hoinvointi?q=matkapahoinvointi](https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00301/matkapahoinvointi?q=matkapahoinvointi)< Luettu 10.1.2022.

Salminen, Ari. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppi-
hin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasa: Vaasan yliopisto. Saatavilla myös sähköi-
sesti >https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf< Luettu
8.10.2021.

Stolt, Minna – Axelin, Anna – Suhonen, Riitta. 2015. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä.
Turku: Turun yliopisto.

STM. Ensihoito. 2021. Verkkodokumentti. <<https://stm.fi/ensihoito>>. Luettu 23.5.2021.

Sutherland, Justin & Belec, Jason & Sheikh, Adnan & Chepelev, Leonid & Althobaity, Waleed & Chow, Benjamin J. W. & Mitsouras, Dimitrios & Christensen, Andy & Rybicki, Frank J. & La Russa, Daniel J. 2018. Applying Modern Virtual and Augmented Reality Technologies to Medical Images and Models. *Journal of Digital Imaging* 32 (1). 38-53.

Takala, Tuukka 2017. Virtuaalitodellisuus tuo uusia työvälineitä terveydenhoitoon. *Duodecim* 133 (11). 1031.

Tilander, Anu 2018. Virtuaalitodellisuus ja lisätty todellisuus kirurgin apuna. *Suomen hammaslääkärilehti* XXV (3). 10-11.

Uutispalvelu Duodecim. Virtuaalitodellisuus auttaa kaatumisten ehkäisyssä. Artikkel. 2016. Luettavissa sähköisesti osoitteessa: ><https://www.duodecim.fi/2016/08/12/virtuaalitodellisuus-auttaa-kaatumisten-ehkaisyssa/>< Luettu 5.2.2022.

Virtuaaliharjoitukset n.d. Duodecim Oppiportti. Oppiportin ohjeet. > <https://www.oppiportti.fi/op/ohjeet#virtuaaliharjoitukset>< Luettu 18.3.2022.

Whalen, Desmond & Harty, Chris & Ravalia, Mohamed & Renouf, Tia & Alani, Sabrina & Brown, Robert & Dubrowski, Adam 2016. Helicopter Evacuation Following a Rural Trauma: An Emergency Medicine Simulation Scenario Using Innovative Simulation Technology. *Cureus* 8 (3).

Liite 1. Tiedonhaun Kuvaus

Tietokanta	Hakusanatjahakusanayhdistelmät	Valinta- ja poissulkukriteerit	Osumien määrä (kpl)	Valintaotsikon perusteella (kpl)	Valinta tiivistelmän perusteella (kpl)	Valinta kokotekstin perusteella (kpl)
Cinahl	Virtual reality or vr or augmented reality AND simulat* AND acute*	2004-2021, apply related words, peer reviewed, full text, English language	4	1	1	0
	Virtual reality OR augmented reality AND simulat*	2004-2021, apply related words, peer reviewed, full text, English language	142	5	2	2
Medic	virtuaali* AND simu*	2004-2021, asiasanojen synonyymit käytössä	8	3	2	1
Medline	Virtual reality AND simulat* AND acute*	2004-2021, include related terms, full text, English language, humans	6	4	2	1
	Virtual reality OR augmented reality AND simulat*	2004-2021, include related terms, full text, English language, humans	180	10	3	1
Cochrane	Virtual reality* and Health care*	2004-2021, full text, English language	123	3	1	0
	Virtual reality* and education*	2004-2021, full text, English language	1	1	1	0
PubMed	Virtual reality* AND *resuscitation	2004-2022, full text, English language	44	6	4	0

Manuaalinen haku						3
------------------	--	--	--	--	--	---

Liite 2. Mukaan valitut tutkimukset

Artikkelin tekijä(t), vuosi, maa	Tutkimuksen nimi	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimusmenetelmä, otoskoko (n=)	Tutkimuksen keskeiset tulokset
Lisa Rose Erlinger, Andrew Bartlett, Amelia Perez, 2019	High-Fidelity Mannequin Simulation versus Virtual Simulation for Recognition of Critical Events by Student Registered Nurse Anesthetists	Verrata opetusmenetelminä opetusnukan ja virtuaalisen simulaation käyttöä anestesiasairaanhoidajaopiskelijoiden kriittisten tilanteiden tunnistamisessa.	Määrällinen tutkimus, n = 39	Toisen vuoden opiskelijat tunnistivat sydäninfarktin nopeammin opetusnukkea käytettäessä, mutta kolmannen vuoden opiskelijoiden kohdalla eroa ei enää ollut.
Cynthia L. Foronda, Krysia Warren Hudson, Chakra Budhathok, 2017	Use of Virtual Simulation to Impact Nursing Students' Cognitive and Affective Knowledge of Evidence-Based Practice	Tutkia luokan sisäisen, virtuaalisen simulaatioharjoituksen vaikutuksia hoitotyön opiskelijoiden kognitiiviseen tietoon toiminnasta, joka perustuu todennettuun tietoon ja affektiiviseen tietoon siitä, miten todisteet vaikuttavat kliiniseen päätöksentekoon.	Määrällinen tutkimus, n = 108	Virtuaalisen simulaatioharjoituksen käyttö parantaa kognitiivista ja affektiivista tietoa todennettuun tietoon perustuvasta toiminnasta hoitotyössä.
Pottle, Jack, 2019	Virtual reality and the transformation of medical education	Asiantuntija-artikkeli, jossa käsitellään virtuaaliopetuksen tulevaisuutta lääketieteellisessä opetuksessa.		

<p>Melanie Ann Rushton, Ian Anthony Drumm, Simon Peter Champion, John Joseph O'Hare, 2020</p>	<p>The Use of Immersive and Virtual Reality Technologies to Enable Nursing Students to Experience Scenario-Based, Basic Life Support Training—Exploring the Impact on Confidence and Skills</p>	<p>Verrata tavallista kliinistä oppimistilaa ja simulaatiotilaa, jossa videoita pystytään heijastamaan seinälle ja käyttämään äänilaitteita sekä simulaatiotilaa, jossa opiskelijat ovat vuorovaikutuksessa sekä virtuaalisen todellisuuden että todellisen tilan kanssa keskenään.</p>	<p>Määrällinen ja laadullinen tutkimus, n = 208</p>	<p>VR-tekniikasta ja osallistavasta simulaatiosta on hyötyä koulutuksessa. Todentuntainen simulaatio valmistaa opiskelijoita toimimaan oikeissa tilanteissa.</p>
<p>Sok Ying Liaw, PhDa, Ling Ting Wu, MSc, Shawn Leng Hsien Soh, MPTb, Charlotte Ringsted, MD, MHPE, PhDc, Tang Ching Lau, MMBSd, Wee Shiong Lim, MMed, MHPE</p>	<p>Virtual Reality Simulation in Interprofessional Round Training for Health Care Students: A Qualitative Evaluation Study</p>	<p>Tutkia terveysalan oppilaiden näkökulmaa virtuaalituodellisuuden simulaatioiden oppimisesta kliiniseen käytäntöön.</p>	<p>Laadullinen tutkimus, n=16.</p>	<p>Työskentely auttomiammatillisessa tiimissä toimimisena yksilönä ja edesauttoi potilaslähtöisessä hoitotyössä.</p>
<p>Moro, Christian & Stromberg, Zane & Stirling Allan, 2017</p>	<p>Virtualisation devices for student learning: Comparison between desktop-based (Oculus Rift) and mobile based (Gear VR) virtual reality in medical and health science education</p>	<p>Verrata kahta VR-järjestelmää (tietokoneellaja älypuhelimella toimivaa) keskenään opetusikäytössä.</p>	<p>Määrällinen tutkimus, n=20</p>	<p>Älypuhelimella tapahtuva virtuaalinen opetus on yhtä tehokasta kuin tietokoneella tapahtuva, mutta haittavaikutuksia ilmaantuu herkemmin.</p>

Power, Paul, 2011.	Enhancing the student learning experience through interactive virtual reality simulation	Hyödyntää virtuaalisimulaatiota ensihoitajaopiskelijoiden koulutuksessa ja jakaa kokemuksia muille simulaatio-opetuksesta mahdollisesti kiinnostuneille toimijoille.		Virtuaaliympäristö mahdollistaa monenlaisten opetustilanteiden luomisen, mutta on menetelmänä vielä työläs verrattuna tavanomaisempiin opetusmenelmiin.
Haerling, Katie A. 2018	Cost-Utility Analysis of Virtual and Mannequin-Based Simulation	Verrata opetusnukkesimulaatiota ja virtuaalisimulaatiota opetusmenetelminä sekä niiden kustannushyötysuhdetta.	Määrällinen ja laadullinen tutkimus, laadullinen n= 84, määrällinen n= 81	Oppimistuloksissa ei ollut merkittäviä eroja. Virtuaalisimulaatio on kustannushyödyllisempi opetusmenetelmä.