

Miten virtuaaliympäristöä voidaan hyödyntää sairaanhoitajakoulutuksessa

Kirjallisuuskatsaus

Tanja Lias

Sini Lehtinen

Iina Suvanén

OPINNÄYTETYÖ
Huhtikuu 2021

Sairaanhoitajakoulutus

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Sairaanhoitajakoulutus

LEHTINEN, SINI; LIAS TANJA & SUVANEN, IINA
Miten virtuaaliympäristöä voidaan hyödyntää sairaanhoitajakoulutuksessa
Kirjallisuuskatsaus

Opinnäytetyö 34 sivua, joista liitteitä 4 sivua
Huhtikuu 2021

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kirjallisuuskatsauksen keinoin selvittää, miten virtuaaliympäristöjä voidaan hyödyntää sairaanhoitajakoulutuksessa. Tavoitteena oli tarkastella millaisissa ympäristöissä oppiminen olisi laadukkainta ja mielekkäintä, niin pedagogiikan kuin opiskelijoidenkin kannalta. Aineistoksi valikoitui kahdeksan englanninkielistä tutkimusta. Valitut aineistot analysoitiin induktiivisella sisältöanalyysillä.

Tulosten perusteella virtuaalisimulaatioista on hyötyä oikein käytettynä hoitotyön opinnoissa. Erityisesti virtuaalisuus auttaa pelillistämään opiskelemisen sekä auttaa erilaisia oppijoita oppimaan uusia asioita. Vielä on kuitenkin matkaa siihen, että virtuaalisuus saadaan kunnolla käyttöön hoitotyön opinnoissa. Tutkimuksessa tuli esille virtuaalisuuden haittapuolina sen toimimattomuus sekä tietotekniikan toimintahäiriöt. Esille nousi myös mahdollinen virtuaalisimulaation jälkeinen huimaus ja pahoinvointi sekä se, että osa opiskelijoista koki virtuaalisimulaatiot aluksi pelottavina ja ahdistavina niiden uutuuden takia. Hyvinä puolina pidettiin virtuaalisimulaatioiden kykyä kehittää opiskelijoiden osaamista tulevaa ammattia varten, kliinisen päättelykyvyn kehittymistä sekä opiskelijoiden itseluottamuksen kasvua simulaatiota käytettäessä. Positiivisena koettiin myös virtuaalisimulaation turvallisuus, sillä ketään ei vahingoiteta, vaikka virheitä sattuisi.

Virtuaalisuus kehittyy nopeaa vauhtia eteenpäin, joten tulevaisuudessa varmasti nähdään enemmän virtuaalisuutta hoitotyössä. Jatkossa voisi tutkia, millä virtuaalisimulaation muodolla erilaiset oppijat oppivat parhaiten. Vr-lasien käyttöä hoitotyön oppivälineenä ei ole myöskään tutkittu, joten olisi mielenkiintoista tietää, miten vr-lasien käyttö muuttaa oppimiskokemuksia.

Asiasanat: virtuaalitetellisuus, hoitotyö, simulaatio, sairaanhoitajakoulutus

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Nursing and Health Care

LEHTINEN, SINI; LIIAS, TANJA & SUVANEN, IINA:
How Virtual Reality Is Being Used as a Training Tool for Nursing Education
Literature Review

Bachelor's thesis 34 pages, appendices 4 pages
April 2021

The purpose of this thesis was to discover how virtual reality is utilized in nursing education. The objective was to determine what kind of virtual environments are used in nursing education and how students feel about learning clinical skills by using them. The method of this study was a literature review. The data were gathered by using international and domestic databases. A total of eight studies were selected and analysed.

The results indicated that virtual reality can be useful in nursing education and it can advance learning. Using a virtual simulation is a safe way to learn clinical skills and it increases students' self-confidence. Negative experiences concerned the inoperability of technology and the scariness of virtual simulation. Studies also showed that virtual reality can cause nausea and dizziness.

Virtuality is constantly increasing and will be used even more in nursing education. Further studies could examine what kind of virtual simulation is best for different learners. As there are no research articles of using virtual reality glasses in nursing education, it could be a subject for further studies.

Key words: virtual reality, nursing care, simulation, nursing education

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITE	6
3	KESKEISET KÄSITTEET	7
	3.1 Virtuaaliympäristöt.....	7
	3.2 Sairaanhoidajakoulutus.....	9
	3.3 Simulaatio	10
4	TUTKIMUSMENETELMÄ: KIRJALLISUUSKATSAUS.....	12
	4.1 Aineiston haku ja valinta	12
	4.2 Aineiston analysointi	14
5	TULOKSET	17
	5.1 Virtuaalisimulaation positiiviset kokemukset	17
	5.2 Virtuaalisimulaation negatiiviset kokemukset	18
	5.3 Virtuaalisimulaatioiden vertailu.....	19
6	POHDINTA	20
	6.1 Eettisyys ja luotettavuus.....	20
	6.2 Tulosten tarkastelu.....	21
	6.3 Jatkotutkimusehdotukset.....	24
	LÄHTEET.....	26
	LIITTEET	29
	Liite 1. Aineistoa kuvaileva taulukko	29

1 JOHDANTO

Teknologia on kehittynyt valtavasti viime vuosikymmenien aikana ja uusia innovaatioita kehitetään jatkuvasti. Yritykset tarjoavat enemmän ja enemmän erilaisia digitaalisia palveluita ja sovelluksia helpottamaan ihmisten arkea. Teknologian kehitys näkyy myös opetusmenetelmissä, joissa voidaan nykyään hyödyntää verkko-opiskelua sekä virtuaalisimulaatioita (Aleo, Bagnasco, Barisone, Bona & Catania 2019). 2000-luvun opiskelijat ovat kasvaneet käyttämään tieto- ja viestintäteknikkaa päivittäisissä askareissa, joten sen käyttö koulutuksessa auttaa tukemaan erilaisia oppimistyyplejä ja jäsentämään tietoa. Tietotekniikan avulla saadaan tietoa reaaliajassa, sekä se antaa välitöntä tyydytystä ja palkintoja käyttäjälleen. Opiskelijat toivovatkin opiskeluihin enemmän grafiikkaa kuin tekstiä. (Padilha, Machado, Ribeiro, Ramos & Costa 2019.)

Virtuaaliopiskelu on asteittain tullut osaksi myös hoitotyön koulutusta. Tutkimukset ovat osoittaneet virtuaalisimuloinnin edistävän hoitotyöhön tarvittavien taitojen, kuten kriittisen ajattelun, päätöksenteon, kommunikoinnin sekä kliinisten taitojen oppimista (Foronda, Swoboda, Henry, Kamau, Sullivan & Hudson 2018).

Opiskelijat voivat tulevaisuudessa itsenäisesti käydä pelaamassa virtuaalisimulaatiota, jolloin oppiminen ei ole niin aikaan sidottua. Haasteen kuitenkin luo se, kuinka virtuaalisimulaatioiden käyttö opetettaisiin opettajille sekä oppilaille ilman suurempia teknisiä ongelmia. Yksi ongelma on myös virtuaalimaailman jatkuva kehittyminen ja se, kuinka virtuaalisimulaatio saadaan pysymään nopeasti kehittyvän tekniikan mukana. (Mäkinen, Havola & Koivisto 2020.) Laaja-alaisen tutkimisen avulla hoitotyön opetuksessa tullaan näkemään tulevaisuudessa virtuaalisimulaatioiden käyttöä.

Tämä opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Tampereen ammattikorkeakoulun oman virtuaalisen toimintaympäristön Sote Virtual Labin kanssa. Tarkoituksena oli tutkia kirjallisuuskatsauksen avulla, millaisia virtuaalisimulaatioita hoitotyön koulutuksessa on jo käytössä ja miten niitä voidaan hyödyntää opiskelijoiden näkökulmasta.

2 TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITE

Opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä kirjallisuuskatsaus, jossa tarkastellaan virtuaaliympäristöjen käyttöä sairaanhoitajakoulutuksessa.

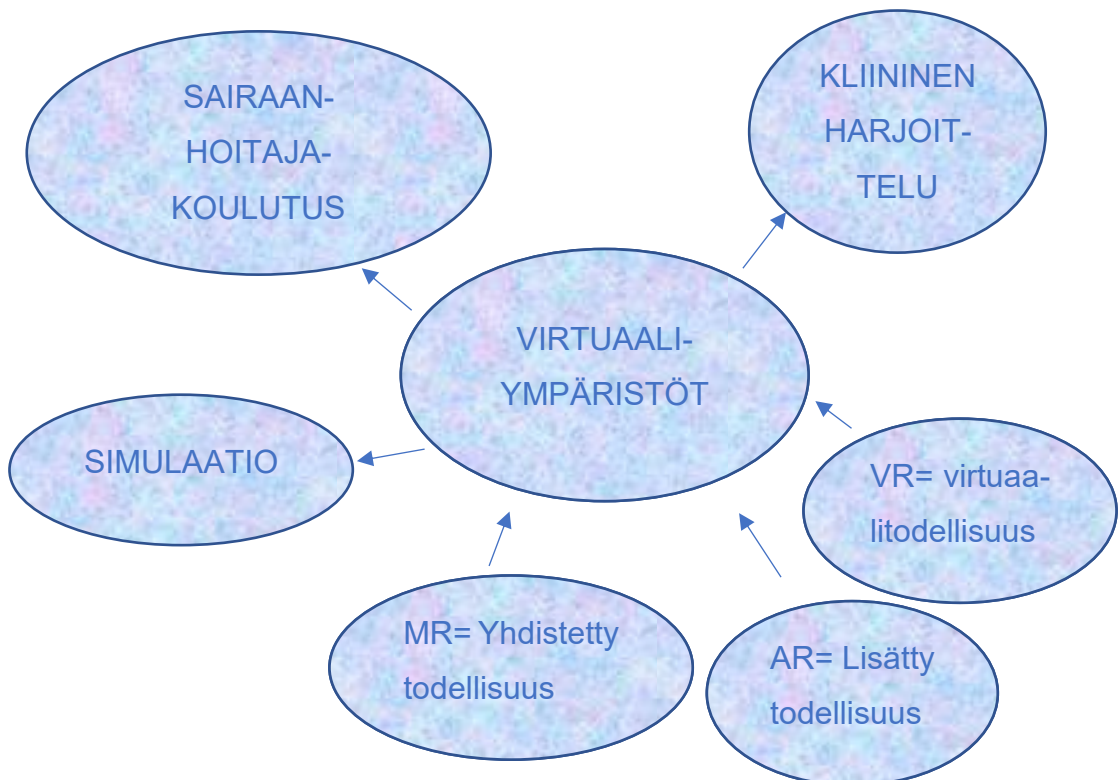
Opinnäytetyön tehtävänä on vastata seuraaviin kysymyksiin:

- Millaisia virtuaaliympäristöjä hoitotyön opetuksessa on jo käytössä?
- Miten hoitotyön opiskelijat kokevat virtuaaliympäristön tukevan heidän oppimistaan?

Tavoitteena on tuoda enemmän tietoisuutta virtuaalimaailman mahdollisuuksista luoda erilaisia ammattia kehittäviä oppimisympäristöjä hoitotyön koulutukseen. Tietoa voidaan hyödyntää kehiteltäessä uusia virtuaalioppimisympäristöjä sekä kehittämällä erilaisia oppimistyylejä tukevia keinoja.

3 KESKEISET KÄSITTEET

Tämä kirjallisuuskatsaus käsittelee virtuaalitodellisuutta ja sen hyödyntämistä erilaisten simulaatioiden muodossa sairaanhoitajakoulutuksessa. Käsitteistö on kuvattu alla kuviossa 1. (Teoreettinen viitekehys) ja käsitteet on avattu tarkemmin kuvion alla olevassa luvussa.



KUVIO 1. Teoreettinen viitekehys

3.1 Virtuaaliympäristöt

Aistien ja havaintojemme perusteella tulkitsemme maailmaamme. Havainnointiin käytämme nenää, silmiä, suuta ja ihoamme. Todellisuus on vain siis aistiemme ja aivojemme yhteistyössä luoma maailma. Virtuaaliympäristöissä tarkoitus on stimuloida eri aisteja ja luoda ympärille haluttu maailma ja toiminnot. Aistejamme on vaikea hämätä kokonaan, joten virtuaalitodellisuuden luominen todentun-

tuseksi on hankalaa. Ympäristöön lisätään tietotekniikan avulla virtuaalisia objekteja tai luodaan kokonaan kolmiulotteinen virtuaalimaailma. Virtuaalimaailmassa ihminen voi tutkia ja olla vuorovaikutuksessa ympäristöön. Kun ihmisestä tulee osa virtuaalista ympäristöä, pystyy hän teoillaan vaikuttamaan tapahtumiin, esimerkiksi siirtämään tavaroita tai aukaisemaan ovia. (Virtual Reality Society 2017.)

Virtuaalitodellisuus on suhteellisen uusi ilmiö, eikä sitä ole vielä kovinkaan paljon tutkittu luotettavasti. Virtuaalisuus muuttuu myös koko ajan ja tutkimusten on vaikea pysyä tekniikan mukana, kun vuosittain kehitetään virtuaalisuutta eteenpäin. Virtuaalitodellisuudelle on myös monia eri käsitteitä. Voidaan käyttää termiä "virtual word" (VW) eli virtuaalimaailma tai termiä virtuaalitodellisuus. Virtuaalitodellisuus on myös usein jaettu kolmeen eri alueeseen, AR (augmented reality) eli lisätty todellisuus, MR (mixed reality) eli yhdistetty todellisuus ja VR (virtual reality) eli kokonaan tietokoneella luotu virtuaalinen maailma. (Bates-Brkljac 2012, Laine & Dufva 2018.) Usein eri alueiden erottelu on hankalaa, koska erilaiset laitteiden ja tekniikoiden valmistajat käyttävät monimuotoisia virtuaaliympäristöjä sekaissin.

AR:ssä todelliseen ympäristöön on lisätty virtuaalisia kohtia. Näitä kutsutaan peitokuviksi. Tällöin todelliseen ympäristöön lisätään joitain osia. (Azuma 1997.) Suureksi suosioksi vuonna 2016 noussut Pokémon Go-peli hyödyntää AR-tekniologiaa lisäämällä puhelimen näytön kautta normaaliin ympäristöön napattavia Pokémon-hahmoja.

AR mielletään usein vain näköaistiin liittyväksi lisäksi, mutta AR-tekniologiaa voidaan käyttää kaikille aisteja, kuten muissakin virtuaaliympäristöissä. AR-tekniologiaa voidaan hyödyntää myös esimerkiksi huononäköisille tai sokeille lisäämällä todellisuuteen virtuaalisesti ääniä tai hajuja, jolloin heidän on helpompi huomioda ympäristöä. AR:ää käytetään tällä hetkellä hyödyksi niin lääketieteessä, viihteessä, mainonnassa kuin korjaustöissäkin. (Carmigniani, Furht, Anisetti, Cerauolo, Damiani & Ivkovic 2011.)

MR on AR:n ja VR:n välimuoto. MR:ään eli yhdistettyyn todellisuuteen vaikuttaa kolme eri asiaa: ympäristö, tietokone ja ihminen. MR:ssä tietokone lisää ympäristöön objekteja ja vaikka päätä käännettäisiin tai objekteja liikuteltaisiin, ei objektit katoa, toisin kuin AR:ssä, jossa objekti pysyy vain yhdessä kohdassa. MR:ssä ihminen pystyy siis vaikuttamaan lisättyyn objektiin, esimerkiksi potkaisuun palloa. (Microsoft 2020; Viksila 2018, 8–10.)

VR eli virtuaalitodellisuus on tietokoneella tehty ympäristö, jossa ihminen voi olla vuorovaikutuksessa ja tutkia ympäristöään. Virtuaalitodellisuuteen ei ole useinkaan lisätty todellista ympäristöä, vaan ympäristö on luotu kokonaan virtuaalisesti. VR:n avulla ihminen voi kiipeillä pilvenpiirtäjien katoilla satuttamatta itseään, seikkailla avaruudessa, ampua zombeja tai lentää lentokonetta. VR:ään tarvitaan aina virtuaalilasit, joiden avulla ympäristöön pääsee mukaan. Virtuaalitodellisuudessa on eniten käytetty tietokoneen tekemää ympäristöä ja se on riippuvainen tietotekniikasta. (Virtual Reality Society 2017.)

Virtuaaliulottuvuuksia on vaikea erottaa toisistaan, kun virtuaaliympäristöjen valmistajat käyttävät erilaisia virtuaaliympäristöjä päällekkäin ja luovat usein omille välineilleen omat nimitykset. Microsoft on esimerkiksi luonut oman Hololens-järjestelmän, joka on yhdistettyä todellisuutta, mutta he puhuvat järjestelmästäan Hololenssina enemmän kuin yhdistetyn todellisuuden laitteina.

3.2 Sairaanhoidajakoulutus

Sairaanhoidaja on korkeimmin koulutettu hoitotyön ammattilainen (Sairaanhoidajat 2021). Sairaanhoidajan työ on itsenäistä ja vastuullista, jossa potilaan tarpeet ovat etusijalla. Sairaanhoidajat edistävät ja ylläpitävät terveyttä, ehkäisevät ja hoitavat sairauksia, kuntouttavat sekä lievittävät kärsimystä. Sairaanhoidajilla on suuri vastuu ja heidän on kyettävä tekemään itsenäisiä päätöksiä. Työ edellyttää kykyä sietää stressiä ja ratkaista ongelmia. Ammatillinen osaaminen vaatii perusteellista teoreettista tietämystä sekä kykyä hallita ja soveltaa teknologian mukana kehittyviä laitteita ja ohjelmistoja. Jatkokouluttautuminen sekä uuden tiedon omaksuminen ovat välttämättömiä sairaanhoidajan ammattitaidon ylläpitämiseksi. (Finnish Nurses Association 2021; Sairaanhoidajat 2021.)

Sairaanhoitajakoulutus koostuu sekä teoreettisesta että käytännönläheisestä koulutuksesta ja sen tarkoitus on valmistaa opiskelijoista hoitotyön ammattilaisia. Suurin osa maista tarjoaa sairaanhoitajakoulutusta ja sen kesto on yleensä noin 4 vuotta.

Suomessa sairaanhoitajakoulutuksen voi saada ammattikorkeakouluissa. Tutkinto sisältää rekisteröidyn sairaanhoitajan tutkinnon ja on laajuudeltaan 210 opintopistettä. Tutkinnon suorittaminen kestää yleensä 3,5 vuotta. (Sairaanhoitajat 2021.)

Sairaanhoitajien koulutussäätiö on alun perin perustettu vuonna 1944. Tämä koulutussäätiö toimi terveysalan kustantajana ja julkaisijana 1990-luvun alkuun saakka, jonka jälkeen säätiön toiminta muuttui merkittävästi koulutus- ja oppikirjamarkkinamuutosten vuoksi. (Lukana 2016.)

3.3 Simulaatio

Simulaation määritelmänä voidaan pitää jonkin tuotteen, prosessin tai järjestelmän jäljittelyä. Simulaation toteutustapoja on monia. Simuloinnissa on mahdollista hyödyntää biologista, fysiologista, psykologista, sosiaalista tai teknistä osaa tai niistä kaikista muodostuvaa yhteistä kokonaisuutta. Voidaan simuloida tilanne, jossa käytetään pelkästään henkilöitä ja näytellään kuviteltu tilanne. On myös mahdollista rakentaa laite, jota hyödynnetään simulaatiossa (esim. simulaationukke.) Täysin virtuaalinen simulaatio saadaan aikaan käyttämällä tietokonetta sekä tietoverkkoja. Simulaatio on yksi keino ilmentää virtuaalitodellisuutta. (Räsänen 2004, 1, 5.)

Simulaatiota voidaan hyödyntää opiskeluissa ja työelämässä luomalla oppimisympäristöjä erilaisiin tilanteisiin. Opiskelua simulaatiolla on mahdollista suorittaa itsenäisesti tai ryhmässä. Simulaatiolla ei voida täysin korvata aitoa ja todellista tilannetta, mutta sen avulla voidaan toistuvasti harjoitella vastaavanlaista tilannetta. Simulaatioiden avulla voidaan kouluttaa työpaikkojen uusia toimintamalleja

tai harjoitella tilanteita, joita hyvin harvoin tulee vastaan, mutta joiden tapahtuessa täytyy osata toimia oikein. Simulaatiolla opiskeltaessa pääpaino on toiminnassa ja konkreettisissa tapahtumissa, joiden tukena käytetään teorian tietämystä aiheesta. (Räsänen 2004, 3, 5; Blomgren 2015.)

Simulaation avulla luodun oppimisympäristön vahvuutena voidaan pitää sen kykyä tukea erilaisia oppimistyyplejä, joita ovat esim. aktiivinen oppija, käytännönläheinen oppija sekä looginen oppija. Simulaatio voi tarjota toimintamalleja erilaisille oppijoille ja se aktivoi oppimista. Toiminnan kautta opiskeltaessa oppijan on helpompi havaita omia teoreettisia puutteitaan ja rajoitteitaan opiskeltavasta aiheesta. Simulointi on havainnollistavaa ja kokemuksellista oppimista ja se valmentaa oppijaa todellista tilannetta varten. (Räsänen 2004, 5, 7.) Simulaatioita tehdessä syntyvä tunnelataus tehostaa oppimista vielä asteen verran enemmän. Kun häpeä ja pelko omasta osaamisesta on väistynyt ja opiskelija kokee onnistuneensa, saa hän itseluottamusta toimia oikeassakin tilanteessa. (Blomgren 2015.)

Onnistuneeseen simulaatioon kuuluu mahdollisimman todentuntuinen ympäristö. Oppiminen tehostuu, kun simulaatiossa käydään aluksi oppimistavoitteet ja tehtävät sekä simulaation jälkeen pidetään palautteen anto eli debriefing. Simulaation jälkeen opiskelijalle tulisi jäädä onnistunut olo, jotta oppiminen olisi mielekästä. Huonosti toteutunut simulaatio voidaan uusia palautteenannon perusteella, jolloin positiivinen kokemus jää opiskelijalle mieleen. (Blomgren 2015.)

4 TUTKIMUSMENETELMÄ: KIRJALLISUUSKATSAUS

Kirjallisuuskatsausta voidaan käyttää muodostaessa kokonaiskuvaa tietystä aihealueesta tai asiakokonaisuudesta. Hoitotieteessä se auttaa hahmottamaan, onko jollain aihealueella tai ilmiöllä tutkimustarvetta tai se voi olla tutkimusmenetelmä, jonka avulla voidaan koota tietoa kattavasti ja luotettavasti jo tutkitusta aiheesta (Stolt, Axelin & Suhonen 2016, 4; Johansson, Axelin, Stolt, & Ääri 2007). Kirjallisuuskatsauksen perusteella luodaan kuva siitä, millaista tietoa on jo tutkittu ja kootaan yhteen asiakokonaisuuksia. Laadukkaiden kirjallisuuskatsauksien perusteella voidaan tehdä terveydenhuoltoalalle toimivia hoitokäytänteitä sekä saada tietoa siitä, tarvitseeko jotain vielä tutkia enemmän. (Johansson ym. 2007.)

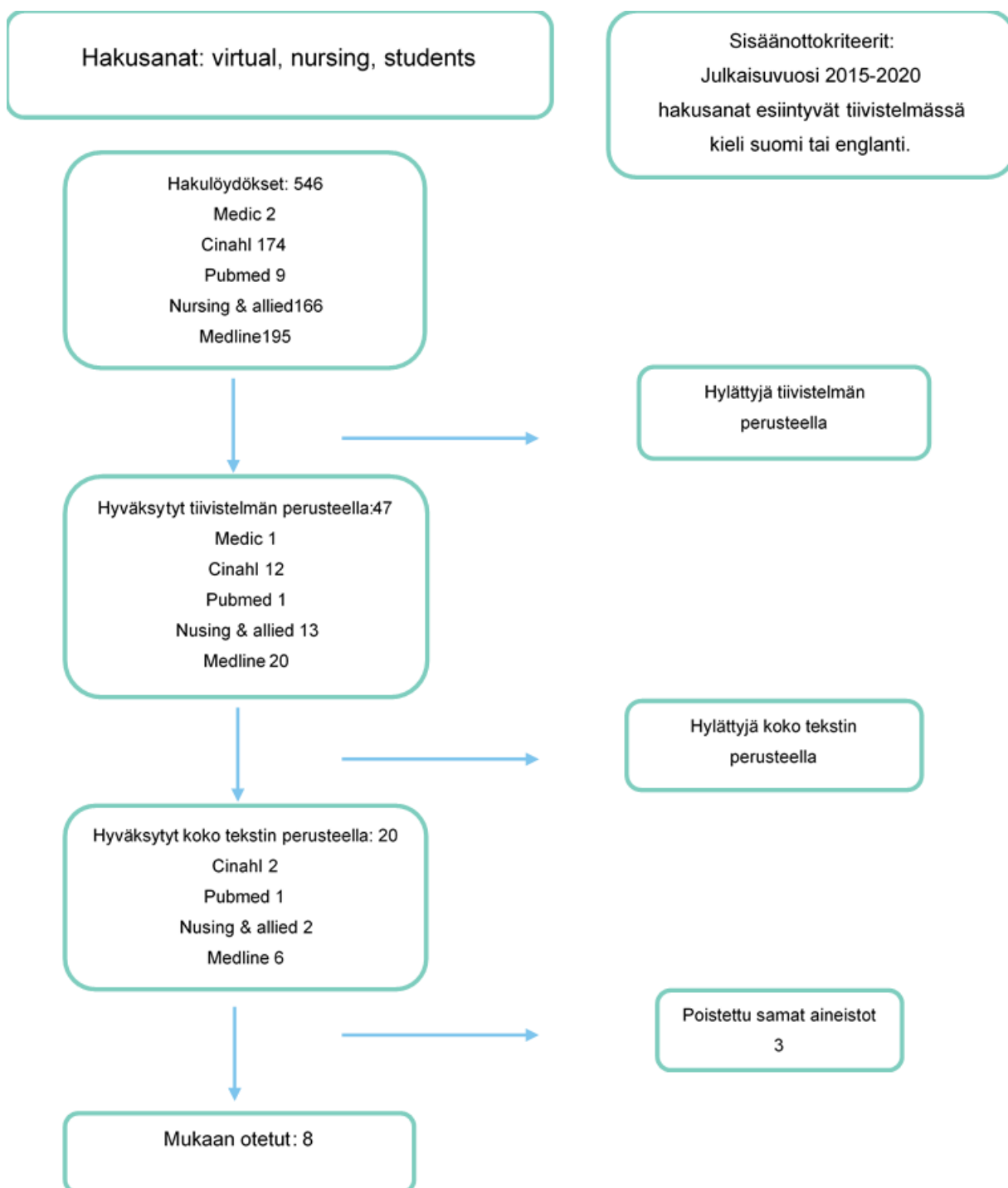
Kirjallisuuskatsauksen tyyppejä on olemassa erilaisia ja niitä voidaan käyttää eri tarkoituksiin. Katsaustyyppit voidaan karkeasti jakaa kolmeen päätyyppiin, joita ovat kuvailevat katsaukset, systemaattiset kirjallisuuskatsaukset sekä meta-analyysit. Tästä huolimatta kaikilla kirjallisuuskatsauksilla on yhtenäisiä piirteitä ja niistä löytyy kirjallisuuskatsaukselle tyypilliset osat. Kaikissa katsauksissa tehdään kirjallisuuden haku, kriittinen arviointi, aineiston perusteella tehty synteesi ja analyysi. (Stolt ym. 2016, 8.)

Kirjallisuuskatsauksessa olevan tiedon tulee olla luotettavaa, tieteellisesti tutkittua tietoa. Tällaista tietoa saadaan esimerkiksi erilaisista tieteellisistä lehdistä ja kirjoista. Kirjallisuuskatsauksen ei kuitenkaan pidä olla pelkkää olemassa olevan tiedon listaamista, vaan sen tulee sisältää myös omaa kriittistä pohdintaa aiheesta, niin kuin tässä kirjallisuuskatsauksessakin olemme pyrkineet tekemään. (Scribbr 2016.)

4.1 Aineiston haku ja valinta

Aineiston hakuun käytettiin elektronisia tietokantoja, joista etsittiin kattavasti aiheenmukaisia tieteellisiä artikkeleita eli käytettiin niin sanottua systemaattista hakua. Aineistoa haettiin Medline-, Cinahl-, Medic-, Pudmed- ja Nursing & Allied Health Database-tietokannoista. Aineiston haku tapahtui elo-lokakuussa 2020. Sisäänottokriteereiksi valittiin tietokannasta löytyvät julkaisut, julkaisun aikaväli

2015–2020, julkaisukieli englanti tai suomi sekä koko tekstin saatavuus. Poissul-
kukriteereinä käytettiin vuonna 2014 tai sitä aiemmin tehdyt julkaisut sekä muun
kieliset julkaisut kuin suomi tai englanti. Ennen varsinaista tiedonhakua suoritet-
tiin testejä siitä, millaisilla hakusanoilla löytyy aiheeseen sopivaa aineistoa. Pää-
dyttiin käyttämään hakusanoja “virtual”, “nursing” ja “students”. Nämä valittiin ha-
kusanoiksi, koska virtuaali- ja simulointisanastoja on paljon ja pelkkä “virtual”-
sana kattaa ne kaikki. “Simulointi” sanaa ei käytetty, koska se olisi tuottanut vää-
ränlaisia artikkeleita. Aihetta rajattiin vielä siten, että näiden hakusanojen täytyi
esiintyä tiivistelmässä. Hakusanojen tuottamat haut käytiin läpi ensin otsikoiden
perusteella, sitten tiivistelmien ja lopulta koko tekstin perusteella. Tämän jälkeen
valittiin 8 artikkelia otettavaksi mukaan katsaukseen. Aineiston haku- ja valinta
prosessi on kuvattuna alla (kuvio 2).



KUVIO 2. Aineiston haku ja valinta

4.2 Aineiston analysointi

Opinnäytetyön aineisto analysoitiin käyttäen induktiivista sisältöanalyysia. Induktiiviseen sisältöanalyysiin kuuluu kolme eri vaihetta. Ensimmäinen vaihe on ai-

neiston redusointi eli pelkistäminen. Pelkistämisvaiheessa karsittiin epäolennaiset asiat pois, jolloin vain oleellinen jäi jäljelle tiivistetyssä muodossa. Pelkistäminen tehtiin alleviivaamalla tuloksista tärkeitä kohtia, jotka vastasivat tutkimuskysymykseen. Toisessa vaiheessa, klusteroinnissa eli ryhmittelyssä, etsittiin samanlaisia tuloksia. Samanlaiset tulokset ryhmiteltiin ja yhdisteltiin eri alaluokiksi. Luokat nimettiin eri alaluokiksi, jotka kuvasivat niiden sisältöjä. Kolmannessa vaiheessa, abstrahoinnissa eli käsitteellistämässä, aineistonsa eroteltiin tutkimuksen kannalta oleellinen tieto ja muodostettiin sen perusteella pääluokkia. Ryhmittelyä jatkettiin, kunnes saatiin alaluokkia, joiden perusteella muodostettiin pääluokkia. (Tuomi & Sarajärvi 2018; Kananen 2010, 139–141.)

Pelkistämisen jälkeen alaluokkia saatiin kuusi kappaletta ja pääluokkia kolme. Pelkistämiset sekä ala- ja pääluokat on esitelty alla olevassa taulukossa (taulukko 1).

TAULUKKO 1. Pelkistäminen, alaluokat ja pääluokat

Pelkistäminen	Alaluokat	Pääluokat
Tekniikan toimimattomuus/kaatuilu	Tekniikan negatiiviset toiminnot	Simulaatioiden negatiiviset puolet
Palautteen anto heti		
Liikaa häiriötekijöitä		
Huimaus, pahoinvointi		
Ahdistus, pelko	Osallistujien negatiiviset kokemukset	
Valmistaa tulevaan työhön		
Antaa itseluottamusta		
Omien heikkouksien oppiminen		
Virheiden vähentäminen	Valmistaa hoitotyöhön	Virtuaalisimulaatioiden positiiviset puolet
Opettaa ongelmanratkaisua ja kliinisiä taitoja		
Tekemällä oppijoille		
Pelillistäminen		
Ajankäytön hahmottaminen	Virtuaalisimulaatioiden/pelillistämisen positiiviset puolet	
Nukke- ja virtuaalisimulaatiossa ei eroja oppimisessa		
	Ei vaikutusta oppimiseen	

Virtuaali- ja video-oppimisen välillä ei itseluottamus eroja		Simulaatioiden vaikutus oppimiseen
Taitopisteet parhaat ei häiritsevässä ympäristössä	Simulaation vaikutus oppimiseen	
Virtuaalisimulaatio lisää pitkäaikaisoppimista		

5 TULOKSET

Aineiston analyysin jälkeen jäljelle jäi kolme pääluokkaa. Tuloksissa aukaistiin valittujen tutkimusten tulokset pääluokittain ja samalla etsittiin tutkimuskysymyseen vastauksia.

5.1 Virtuaalisimulaation positiiviset kokemukset

Tutkimuksiin osallistuvat opiskelijat kertovat virtuaalitodellisuuden kautta oppimisen olevan motivoivaa, oppimistyylejä tukevaa sekä mukaansa tempaavaa (Koivisto, Multisilta, Niemi, Katajisto & Erikssons 2016; Farra, Smith & Ulrich 2018; Padilha ym. 2019). Virtuaalisimulaatioiden kautta oppiminen oli helpointa sellaisille opiskelijoille, jotka aikaisemmin olivat pelanneet tietokone- ja virtuaalipelejä. Oppimisen pelillistäminen virtuaalisuuden ansiosta koettiin hauskaksi, motivoivaksi ja kiehtovaksi. (Koivisto ym. 2016; Farra ym. 2018.) Farran ym. (2018) teettämässä tutkimuksessa opiskelijat kertoivat opetuksen olevan virtuaaliympäristössä mielekästä ja oppiminen tuntui enemmän pelaamiselta kuin oppimiselta. Padilhan ym. (2019) tutkimuksen mukaan virtuaalisimulaatiot antavat mahdollisuuden tuoda pelaamisen mukaan oppimiseen ja tukevat siten oppimista ja erilaisia oppimistyylejä.

Virtuaalisimulaatioiden avulla opiskelijat tulivat luottavaisemmiksi omasta osaamisestaan. Simulaatiot valmistivat heitä tulevaa työtään varten ja kehittivät laajalaisesti heidän kliinisiä taitojaan. Virtuaalisimulaatioissa opiskelijat toimivat aktiivisina oppijoina ja simulaatio vaati heiltä kliinistä päättelykykyä. (Koivisto ym. 2016; Rushton, Drumm, Campion & O'Hare 2020; Lee, Kim & Eom 2020.) Farran ym. (2018) tuloksissa ilmeni, kuinka paljon vaikutusta on sillä, että opiskelija itse joutuu liikuttamaan käsiään ja jalkojaan. Liikkuminen virtuaalimaailmassa lisää opiskelijoiden tietoutta ajan käytöstä eri työtehtävissä sekä lisää opiskelija aktiivista oppimista.

Virtuaaliskenaarioiden ja -ympäristöjen avulla opiskelijat pystyivät testaamaan mitä tapahtuisi, jos jonkun asian tekisikin virheellisesti. Virtuaalisuudessa on mahdollista tehdä vääriä valintoja ketään satuttamatta, kunhan vain väärä valinta ei näyttäydy simulaation käyttäjälle oikeana tekniikkana tai ratkaisuna. Tästä on

opettajien ja simulaation käyttäjän pidettävä huolta, ettei opiskelijalle jää väärä kuva vaaratilanteesta eikä se vaaranna potilasturvallisuutta hänen työssään. (Foronda ym. 2018; Koivisto ym. 2018.)

Cobbett & Snelgrove-Clarke (2016) tuovat tutkimuksessaan esille opiskelijoiden itseluottamuksen kasvun simulaatioita tehdessä. Itseluottamus kasvaa, suoritti simulaatiot nuken avulla tai virtuaalimaailmassa (Cobbett ym. 2016). Rushton ym. (2020) kertovat, että vaikka opiskelijat tunsivat aluksi yhdistetyn todellisuuden simulaatiot ensin ahdistaviksi ja pelottavaksi, silti he kuvailivat itseluottamuksen kasvaneen parhaiten juuri tällaisissa simulaatioissa. Samaa itseluottamuksen kasvua virtuaalisen simulaation jälkeen tuli ilmi Koiviston ym. (2016) tutkimuksen tuloksissa. Leen ym. (2020) virtuaaliskenaarioiden avulla opiskelijat oppivat parhaiten potilaan mielenterveysongelmien havainnoinnista, mikä kasvatti heidän luottamustaan tunnistaa mielenterveysongelmia paremmin. Ismailoglu, Orkun, Eser & Zaybakan (2020) vertaillen videon katselun ja virtuaalisimulaation avulla tapahtuvaa oppimista, ei opiskelijoiden tietotasossa huomattu eroja. Psykososiaaliset taidot kasvoivat virtuaalisimulaatiossa enemmän kuin vain videon katselussa.

5.2 Virtuaalisimulaation negatiiviset kokemukset

Virtuaalisimulaatioiden suurimpina haittapuolina pidettiin tekniikan kaatumista tai simulaatioiden toimimattomuutta (Farra ym. 2018; Cobbett ym. 2016). Ahdistus ja pelko siitä, mitä simulaatiossa tulisi tapahtumaan oli tutkimukseen osallistujien suurin huolenaihe. Vaikka vieraaseen ympäristöön meneminen tuntui aluksi pelottavalta, kun ei tiennyt mitä tulee tapahtumaan, olivat opiskelijat kuitenkin sitä mieltä, että simulaatiot valmistivat heitä tulevaa ammattia varten, koska todellisuudessa ei aina tiedä mitä seuraavaksi tulee eteen. (Rushton ym. 2020)

Farran ym. (2018) tutkimuksessa osa opiskelijoista kertoi simulaation aiheuttavan heille huimausta ja pahoinvointia. Muissa tutkimuksissa ei ollut huomioitu osallistujien simulaation jälkeisiä oireita.

Palautteenanto nähtiin tärkeänä osana simulaatioissa. Palautteenannon tärkeys heti simulaation jälkeen oli tuloksissa nähtävillä. Osallistujat, jotka tekivät monta

simulaatiota peräkkäin ilman palautteenantoa, kertoivat viimeisten simulaatioiden kohdalla kyllästymisestään. Simulaatioita ei myöskään koettu pelillisiksi, mikä laski heidän mielenkiintoaan. (Lee ym. 2020.)

5.3 Virtuaalisimulaatioiden vertailu

Tutkimusten perusteella opiskelijat pitivät eniten virtuaalisimulaatioista, joita ei toteutettu verkossa, vaan joissa opiskelijat pääsivät fyysisesti tekemään simulaatioita (Padilha ym. 2019; Foronda ym. 2018, Cobbett ym. 2016; Farra ym. 2018). Tuloksissa on hieman ristiriitaa sen välillä haluavatko opiskelijat kuitenkin tehdä simulaatioita tietokoneella toimivalla ohjelmalla fyysisten simulaatioiden lisäksi. Koiviston ym. (2016) tuloksissa tulee ilmi, että opiskelijat pitivät paljon 3D-pelaamisesta tietokoneella, kun taas Forondan ym. (2018) tutkimuksessa opiskelijat eivät halunneet vaihtaa luokassa tehtyjä simulaatioita tietokoneella tehtäviksi. Cobbettin ym. (2016) vertaillessa nukkea ja virtuaalisimulaatioita, opiskelijat kertoivat pitävänsä enemmän nukan avulla tehtävästä simulaatiosta, koska se oli ennestään tuttu menetelmä eikä ahdistanut niin paljon opiskelijoita.

Virtuaalisimulaatio parantaa tiedon pitkäaikaisoppimista, mutta taitopisteet eivät kuitenkaan parantuneet korkealaatuisessa virtuaalisimulaatiossa verrattuna heikomman tason virtuaalitoteutukseen, jossa ei ollut niin paljon häiriötekijöitä (Padilha ym. 2019; Rushton ym. 2020). Video- ja virtuaalioppimista vertaillessa ei tullut eroavaisuuksia itseluottamuksen kasvamisessa tai tiedon lisääntymisessä. Virtuaalitoteutus kuitenkin nosti psykososiaalisia taitoja verrattuna video-oppimiseen. (Ismailglu ym. 2020.)

6 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tarkoitus oli etsiä tietoa siitä, millaisia virtuaalisimulaatioita on jo käytössä sairaanhoitajakoulutuksessa, ja kuinka sairaanhoitajaopiskelijat kokevat virtuaalisimulaatioiden toimivuuden oppimisen kannalta. Opinnäytetyö tehtiin Tampereen ammattikorkeakoulun omalle Sote Virtual Labille, jonka tarkoituksena on luoda uusia virtuaalisia menetelmiä oppimiseen.

Aiheesta tuli ajankohtaisempi kuin ajateltiin. Vuosina 2020–2021 ammattikorkeakoulut ovat siirtyneet koronaviruksen takia suurimmaksi osaksi etäopiskeluun ja tästä syystä kouluissa on pyritty etsimään toisenlaisia oppimismenetelmiä perinteisen opiskelun rinnalle. (Valkonen 2020.) Virtuaalisimulaatioita varmasti nähdään tulevaisuudessa koulutuksissa enemmän ja aiheita tutkitaan paljon tällä hetkellä. Virtuaalisimulaatiot auttavat erilaisia oppijoita tiedon opiskelussa sekä kehittävät opiskelijoita tulevaa ammattia varten.

6.1 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyötä tehdessä käytettiin koko ajan mukana tieteellisen käytännön ohjeita ja eettistä ajattelua. Lähteet on merkitty oikeaoppisesti eikä toisen tutkijan työtä tai saavutuksia ole esitetty ilman viittauksia. Opinnäytetyössä pyrittiin noudattamaan rehellisyyttä, oman työn arviointia sekä huolellisuutta. Aiheeseen perehdyttiin kattavasti ja tietoa etsittiin monesta eri lähteestä myös kansainvälisesti. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.)

Aineiston keruussa käytettiin hakukoneita, joiden tulokset olivat tieteellisiä, mikä lisää luotettavuutta. Aineiston haku ja tutkimusten valinta on esitelty avoimesti. Aineistona käytettiin ainoastaan alkuperäistutkimuksia, joiden koko teksti oli luettavissa.

Luotettavuutta voi heikentää se, että kaikki valitut tutkimukset olivat englanninkielisiä ja tekstin kääntäminen tuotti lisätyötä. Käännökset tehtiin parhaan mukaan ja tuloksia tarkasteltaessa teksti käännettiin moneen kertaan. Tulkintavirheiden mahdollisuus on kuitenkin olemassa. Opinnäytetyötä teki kolme eri henkilöä, joten artikkelit ovat menneet monen lukijan läpi. (Kananen 2010, 146–151;

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.) Kielenkääntämisessä oli hieman hankaluuksia, koska monessa eri lähteessä puhuttiin vain virtuaalitodellisuudesta, jolloin oli vaikea kääntää ja ymmärtää minkälaisista virtuaaliympäristöistä oli todella kyse. Tutkimuksissa käytettyjä ohjelmia tutkittiin tarkemmin, jolloin selvisi virtuaalisuuden käyttäminen. Aineistoa kuvailevassa taulukossa (Liite 1) on pyritty aukaisemaan, minkälaista virtuaalitoteutusta tutkimuksessa on käytetty.

Tutkimuksen avoimuus on kulkenut prosessin aikana ja työn eri vaiheet ovat kirjattu auki, jolloin se on mahdollista toistaa. Tutkimuksen luotettavuutta voidaan tarkastella validiteetin ja reliabiliteetin avulla. Reliabiliteetissa tarkastellaan tutkimustulosten toistettavuutta, kun taas validiteetissa sitä, onko tutkimuksessa tutkittu sitä mitä oli tarkoitus. Avoimuuden avulla tutkimus voidaan toistaa uudestaan saaden samat tulokset. Aineiston rajaamisen ja tarkastelun kautta saatiin luotettava aineisto tähän opinnäytetyöhön. (Kananen 2010, 150–151.) Työtä tehdessä reliabiliteetti ja validiteetti pyrittiin ottamaan huomioon.

6.2 Tulosten tarkastelu

Simulaatiot ovat olleet jo käytössä pitkään esimerkiksi autokoulussa pimeänajossa sekä lentäjien ja metsäalanopiskelijoiden koneiden ajoharjoittelussa. Sairaanhoidajan opinnoissa virtuaalisimulaatiota ei ole otettu opetukseen mukaan kovinkaan aktiivisesti, vaikka kuitenkin lääkäreiden opinnoissa virtuaalisimulaatioita on hyödynnetty jo monien vuosien ajan (Scheinin, 2007). Virtuaaliopimista tutkitaan ja kehitetään koko ajan, jotta sitä saataisiin hyödynnettyä enemmän hoitotyön koulutuksissa (Koivisto 2019).

Vähitellen virtuaalisuutta tuodaan hoitotyöhönkin mukaan. Rushton ym. (2020) tekivät tutkimuksensa opiskelijoille, jotka olivat ilmoittautuneet elvytyskurssille. Elvytyskurssi toteutettiin käyttäen kahta virtuaalisimulaatiota sekä luokkahuoneessa olevaa Anne-nukkea (Rushton ym. 2020). Peruselvytyskurssi voidaan toteuttaa virtuaalisesti ilman suurempaa välineistöä tai tietoteknillistä osaamista, jolloin se on helppo toteuttaa virtuaalisesti. Rushton ym. (2020) käytti virtuaalisuutta heijastamalla valkokankaille kuvia ja luomalla äänentoiston avulla hälyä ympärille, jolloin saatiin aikaan sekoitetun todellisuuden tila. Näiden pienten asi-

oiden avulla opiskelijat kokivat tilanteen todentuntuiseksi ja se valmisti heitä tulevaa ammattiaan varten (Rushton ym. 2020). Toinen, missä käytettiin ei-tietokoneellista virtuaalisuutta, oli Padilhan ym. (2019) tutkimuksessa. Siinä opiskelijat osallistuivat kehonkielen tulkinnan kurssille, josta osa toteutettiin virtuaalitodellisuuden avulla. Kliinisten virheiden väheneminen ja virtuaalisuuden kautta oppiminen nähtiin kehittyvän oppimista (Padilha ym. 2019). Virtuaalisuuden ansiosta hoitotyön opiskelijat voivat tehdä virheitä ilman, että kehenkään sattuisi tai pahimmassa tapauksessa potilas kuolisi. Vaikka virtuaalisimulaatiot antavat mahdollisuuden virheille, pitää opiskelijan ymmärtää tehneensä virheen esimerkiksi palautekeskustelun avulla. Jos opiskelija ei tunnista virheitään, voi hän vaarantaa potilasturvallisuuden tulevassa ammatissaan. Palautteenanto lisää opiskelijan motivaatiota omaa osaamistaan kohtaan sekä kehittää häntä tulevaksi alan ammattilaiseksi (Lee ym. 2020).

Tietokoneella tehtävää virtuaalisimulaatiota käytettiin lääketieteellisen kirurgian ja leikkaushoitokurssilla (Foronda ym. 2018; Koivisto ym. 2016). Kirurgisesta työskentelystä ja leikkaussalioperaatioista on hankala luoda virtuaalitodellisuutta, jossa opiskelija pääsisi konkreettisesti harjoittelemaan tilannetta, koska se tarvitsee niin monia erilaisia osia, esimerkiksi erilaisia kirurgisia välineitä. Tilanteet on helpompi luoda 3D:nä tietokoneelle kuin lisättyyn todellisuuteen tai sekoitettuun todellisuuteen. Kuitenkin paljon on jo luotu kirurgien työskentelyyn virtuaalista opettamista ja työelämässä virtuaalisuutta käytetään leikkauksissa apukeinona (Tilander 2018). Kirurgien työssä ja oppimisessa käytetään eniten yhdistettyä todellisuutta ja sekoitettua todellisuutta, jolloin toimenpiteiden tekoa helpottaa tietokoneella luodut peittokuvat (Azuma 1997).

Tietokoneella tehtyihin simulaatioihin voidaan lisätä pelillisyyttä enemmän esimerkiksi pistelaskun ja tarinan avulla, jolloin oppimisesta saadaan hauskaa eikä opiskelija välttämättä huomaa kehittyvänsä oppimisessakin (Farra ym. 2018; Koivisto 2016). Tietokonepohjainen oppiminen ei ole aikaan tai paikkaan sidottua, mutta opiskelijat eivät kuitenkaan halua muuttaa nukella tehtäviä simulaatioita tietokoneella tehtäviksi virtuaalisimulaatioksi (Foronda ym. 2018; Cobbett ym. 2016). Tietotekniikkaan kuuluu aina erilaisia päivityksiä sekä käyttöohjelmia, joiden täytyy toimia mutkattomasti, jotta virtuaalisimulaatio saadaan toimimaan

ilman suurempia katkoksia. Tietotekniikan katkokset sekä toimimattomuus häiritsee osaa opiskelijoista ja sen on yksi syy, jonka takia nukella tehtävää simulaatioita ei haluttu vaihtaa tietokoneella tehtäväksi (Cobbett ym. 2016; Farra ym. 2018). Tietokonesimulaatioiden avulla opiskelijat voisivat kerrata oppimiaan asioita tai testata omaa osaamistaan kurssien loppupuolella.

Hoitotyössä aikaa voi kulua paljonkin erilaisiin hoitotoimiin kuten mittaamisiin ja lääkkeiden annosteluun. Virtuaalisimulaatiot, joissa opiskelija pääsee itse tai avatar-hahmon avulla liikkumaan, auttavat ajankulun hahmotuksessa. Opiskelijat oppivat ajankulun käyttöä sekä oppivat priorisoimaan tehtäviään. (Pakkanen, Stolt & Salminen 2012.)

Opiskelijat pitivät paljon pelillistämisestä. Moni sanoikin pelanneensa jo pienenä tietokoneilla, joten miksi ei opiskeluakin voida tehdä jo totutulla tekniikalla. (Koi-visto ym. 2016). Pelillistämiseen kuuluu mm. pisteiden kerääminen, tehtävien suorittaminen ja looginen eteneminen (Mäkinen ym. 2020). Opiskelija voi huomattakin oppia uutta, kun keskittyykin vain pelaamiseen. Tietokonesimulaatioiden pelillistämisessä huonona puolena voidaan pitää palautteenannon hitautta tai sen puuttumista, joten sitä tulisi kehittää, jos simulaatioita halutaan muuttaa virtuaalisemmiksi. Leen ym. (2020) tutkimuksessa opiskelijat kyllästyivät simulaatioon, koska eivät saaneet palautetta pelaamisen ohella tai sen jälkeen. Simulaatioiden palautteen avulla opiskelijat tiedostavat oman osaamisen ja tiedostavat missä heidän ammatillinen kehityksensä on.

Opiskelijat olivat hieman pelokkaita ja jännittyneitä ennen tulevaa simulaatiota (Rushton ym. 2020; Cobbett ym. 2016). Simulaatiotilanteet ovat opiskelijoille uusia tilanteita, ja he eivät yleensä tiedä minkälaisia skenaarioita simulaatioissa on tulossa. Jännittäminen ja pelko uutta asiaa kohtaan on siis luonnollinen reaktio. Simulaatioiden jälkeen opiskelijat olivat suurimmaksi osaksi tyytyväisiä. Osa kertoi virtuaalisimulaatioiden aiheuttavan heille huimausta, päänsärkyä ja huonovointisuutta. (Farra ym. 2018.)

Virtuaalisimulaatioiden jälkeen opiskelijat kertoivat olevansa varmempia omassa työskentelyssään sekä osaavansa paremmin tiedostaa oman ammatillisen kehityksensä. Erityisesti tekemällä oppijat kokivat simulaatio-oppimisen mielekkääksi

ja erityisen opettavaksi. (Farra ym. 2018). Tulevaa työtä varten simulaatiot ovat erinomainen keino testata omaa osaamista. Opiskelijat toivoisivat jännityksensä huolimatta enemmän todentuntuisia simulaatioita, joita voidaan virtuaalisesti luoda helpommin todentuntuiseksi ja toistettaviksi (Rushton ym. 2020). Itseluottamuksen kasvusta kertoi moni opiskelija virtuaalisimulaatioiden jälkeen (Cobbett ym. 2016; Rushton ym. 2020; Koivisto ym. 2016). Simulaatiot voivat olla opiskelijalle ensimmäinen konkreettinen kosketus hoitotyöhön, joten positiivisten tunteiden saaminen simulaatiosta on avainasemassa. Hoitotyöhön kuuluu paljon kliinisiä taitoja ja niiden oppimista pitäisi harjoitella koulussa muutenkin kuin vain kirjasta lukemalla. Hyvin toteutettujen simulaatioiden avulla opiskelijat saavat itsevarmuutta tekemiseensä ja onnistumisen kokemuksia. Simulaatioiden avulla kliinisiä taitoja ja ongelman ratkaisua voidaan harjoitella konkreettisesti ketään sauttamatta tai loukkaamatta (Koivisto ym. 2016; Lee ym. 2020; Padilha ym. 2019; Ismailoglu ym. 2020; Foronda ym. 2018).

Tutkimukset antavat ristiriitaisia tuloksia siitä, millaisella simulaatiolla opiskelijat oppivat parhaiten. Padilha ym. (2019) tutkivat pitkäaikaisoppimista korkean tason virtuaalisimulaatiolla ja vertasivat sitä realistisen simulaation oppimiseen. Tulokseksi he saivat korkean tason virtuaalisimulaation parantavan 20 % enemmän opitun tiedon pysymistä pitkäaikaisesti (Padilha 2019). Ismailoglu ym. (2020) tutkimuksessa verrattiin videon avulla oppimista virtuaalisimulaatio oppimiseen. Taitokokeessa ei huomattu eroavaisuuksia videon ja virtuaalisimulaation avulla oppimisen välillä. Molemmat opetuskeinot lisäsivät opiskelijoiden itseluottamusta opetettua hoitotyön toimintoa kohtaan. (Ismailoglu ym. 2020.)

6.3 Jatkotutkimusehdotukset

Virtuaalisimulaatioista löytyy tutkimuksia ja tutkittua tietoa löytyy jatkuvasta yhä enemmän. Jatkotutkimukset voisivat vertailla eri oppimistyylien oppimista virtuaalisissa simulaatioissa. Oppivatko muunlaiset oppijat, kuin kinesteettiset eli tekemällä oppijat, parhaiten tietokoneella tehtävässä virtuaalisimulaatiossa vai onko heille parempi jollain muulla tavalla tehty virtuaalinen simulaatio.

Monessakaan tutkimuksessa ei ollut käytetty vr-laseja luomaan virtuaalista ympäristöä. Voisi olla mielenkiintoista verrata vr-laseilla oppimista verrattuna muihin

simulaatiovaihtoehtoihin. Virtuaalisuudesta puhuttaessa esille nousee usein myös sen kallis hinta. Joku vertailu voisikin olla hyvä, missä saisi selkeää tietoa siitä, kuinka paljon enemmän virtuaaliset simulaatiot maksaisivat verrattuna muihin oppimismenetelmiin. Virtuaaliset simulaatiot kuitenkin valmistavat opiskelijaa tulevaan ammattiinsa ja kehittävät ongelmanratkaisua, jolloin virheiden määrä vähenee.

LÄHTEET

Azuma, R. 1997. A Survey of Augmented Reality. *Presence*, 4, 355–357.

Barisone, M., Bagnasco, A., Aleo, G., Catania, G. & Bona, M. 2019. The effectiveness of web-based learning in supporting the development of nursing students' practical skills during clinical placements: A qualitative study. *Nurse Education in Practice* 37, 56–61.

Bates-Brkljac, N. 2012. *Virtual Reality*. Nova Science Publishers, Inc, 1–10.

Blomgren. 2015. Simulaatiot - melkein leikkiä, melkein totta. *Duodecim* 131, (23), 2239–44. Luettu 18.3.2021. <https://www.duodecimlehti.fi/duo12860>

Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E & Ivkovic M. 2011. Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimedia Tools and Applications* 51, 341–377.

Cobbett, S. & Snelgrove-Clarke, E. 2016. Virtual versus face-to-face clinical simulation in relation to student knowledge, anxiety, and self-confidence in maternal-newborn nursing: A randomized controlled trial. *Nurse Education Today* 45, 179–184.

Farra, S., Smith, S. & Ulrich, D. 2018. The Student Experience With Varying Immersion Levels of Virtual Reality Simulation. *Nursing Education Perspectives* 39 (2), 99–101

Finnish Nurses Association. 2021. *Nursing and Nurse Education in Finland*. Luettu 23.2.2021. https://www.nurses.fi/nursing_and_nurse_education_in_f/

Foronda, C., Swoboda, S., Henry, M., Kamua, E., Sullivan, N. & Hudson, K. 2018. Student preferences and perceptions of learning from vSIM for Nursing™. *Nurse Education in Practice* 33, 27–32.

Ismailoglu, E., Orkun, N., Eser, I. & Zaybak, A. 2020. Comparison of the effectiveness of the virtual simulator and video-assisted teaching on intravenous catheter insertion skills and self-confidence: A quasi-experimental study. *Nurse Education Today* 95.

Johansson, K., Axelin, A., Stolt, M. & Ääri, R.-L. 2007. *Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen*. Turun yliopisto.

Kananen, J. 2010. *Opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas*. Tampere: Juvenes Print. 133–154.

Koivisto, J.-M. 2019. Simulaatiopelit ja virtuaalitodellisuus potilasturvallisuuden edistäjinä. *HAMK Unlimited Journal*. Luettu 28.2.2021. <https://unlimited.hamk.fi/hyvinvointi-ja-sote-ala/simulaatiopelit-virtuaalitodellisuus-potilasturvallisuus/#.YDuC9WgzZPZ>

Koivisto, J.-M., Multisilta, J., Niemi, H., Katajisto, J. & Eriksson, E. 2016. Learning by playing: A cross-sectional descriptive study of nursing students' experiences of learning clinical reasoning. *Nurse Education Today*, 45, 22–28.

Laine, H. & Dufva, P. 2018. 7 kysymystä virtuaalitodellisuudesta. Luettu 14.3.2021. <http://virtual.outdoorsfinland.com/2018/03/7-kysymysta-virtuaalitodellisuudesta/>

Lee, Y., Kim, S. & Eom, M.-R. 2020. Usability of mental illness simulation involving scenarios with patients with schizophrenia via immersive virtual reality: A mixed methods study. *Plos one* 15 (9).

Lukana, A. 2016. Sairaanhoidajien koulutussäätiö 1990–2014 – Toiminnan murroksesta uuteen aikakauteen. *Hoitotiede* 28 (2), 150–162. Turun yliopisto.

Mäkinen, H., Havola, S. & Koivisto, J.-M. 2020. Virtuaalitodellisuus hoitotyön opetuksessa: pelipedagogiikan malli. *HAMK Unlimited Journal* 7.9.2020.

Microsoft. 2018. What is Mixed Reality?. Päivitetty 26.8.2018. Luettu 17.3.2021. <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/discover/mixed-reality>

Padilha, J., Machado, P., Ramos, J., Ribeiro, A. & Costa, P. 2019. Clinical Virtual Simulation in Nursing Education: randomized Controlled Trial. *Journal of medical Internet research* 21 (3).

Pakkanen, J., Stolt, M. & Salminen L. 2012. Potilassimulaatio sairaanhoitajaopiskelijoiden hoitotyön taitojen oppimisessa — kirjallisuuskatsaus. *Hoitotiede*, 24 (2) s. 163–174

Rushton, M., Drumm, I., Champion, S. & O'hare, J. 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), 281–293.

Räsänen, S. 2004. Verkko-opetuksen tietotekniikkaa – Simulaatio opetuksessa. Kuopion yliopisto. Tietojenkäsittelytieteen laitos. Raportti B.

Sairaanhoidajat. 2021. Opiskele sairaanhoitajaksi. Luettu 23.2.2021. <https://sairaanhoidajat.fi/ammatti-ja-osaaminen/opiskele-sairaanhoidajaksi/>

Scheinin, T. 2007. Simulaattorit kirurgikoulutuksessa. Luettu 24.2.2021. <https://www.duodecimlehti.fi/duo96712>

Scribbr. 2016. Miten kirjallisuuskatsaus tehdään? Opinnäytetyön rakenne. Luettu 27.5.2020. <https://www.scribbr.fi/opinnaytetyon-rakenne/kirjallisuuskatsaus-opinnaytetyo/>

Stolt, M. Axelin, A. & Suhonen, R. 2016. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. 2. korjattu painos. Turku: Juvenes Print.

Tilander, A. 2018. Virtuaalitodellisuus ja lisätty todellisuus kirurgin apuna. Suomen hammaslääkärilehti. Luettu 2.3.2021. <https://www.hammaslaakari-lehti.fi/fi/uutinen/virtuaalitodellisuus-ja-lisatty-todellisuus-kirurgin-apuna>

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisältöanalyysi. Helsinki: Tammi.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2012. Helsinki. 2013 4–7. Luettu 16.2.2021. https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf?ga=2.262604876.1740639921.1613591827-2127788893.1613591827

Valkonen, M. 2020. Korona on jo muuttanut koulunkäyntiä pysyvästi, ja muutoksen pitäisi vielä jatkua. Luettu 20.2.2021 <https://www.tuni.fi/unit-magazine/artikkelit/korona-jo-muuttanut-koulunkayntia-pysyvasti-ja-muutoksen-pitaisi-viela-jatkua>

Viksila, M. 2018. Yhdistetty todellisuus rakennesuunnittelussa. Opinnäytetyö, Metropolian Ammattikorkeakoulu. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/142704/Mila_Viksila.pdf?sequence=1

Virtual Reality Society. 2017. What is Virtual Reality? Luettu 17.11.2020 <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/what-is-virtual-reality.html>

LIITTEET:

Liite 1. Aineistoa kuvaileva taulukko

Tekijä(t), vuosi, tutkimuksen nimi	Tutkimuksen tarkoitus	Kohderyhmä ja aineiston keruu	Menetelmät	Päätulokset
Rushton, M., Drumm, I., Champion, S. & O'Hare, J. 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.	Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia, miten vrsimulaation käyttö vaikuttaa opiskelijoiden elvytysteekniikkaan ja opiskelijan itseluottamuksen syntyy.	Tutkimusryhmä oli kolmannen vuoden opiskelijat, jotka osallistuivat elvytyskurssille. Yhteensä 208 opiskelijaa. Aineistoa kerättiin kyselomakkeilla, joilla kartoitettiin omaa itseluottamusta elvytykseen ja mielipidettä oppimisympäristöstä. Sähköistä ja numeraalista tietoa saatiin elvytysnukkeista. Elvytysnukkeista saatiin tieto, kuinka elvytys sujui kokonaisuudessa ja kuinka painelu ja ventilaatio sujuivat.	Opiskelijat jaettiin kolmeen eri huoneeseen (Tavallinen luokkahuone, huone, jonne luotiin valkokankailla videon muodossa ympäristöä ja ääntä sekä kolmas huone, johon oli luotu todentuntuinen yhdistetyn todellisuuden tilan (mixed reality). Elvytysnukkejen tiedot kerättiin ja analysoitiin. Opiskelijoiden kyselylomakkeet myös analysoitiin.	Yhdistetyn todellisuuden tilassa osa opiskelijoista tunsivat pelkoa ja ahdistusta, koska he eivät tienneet etukäteen mitä tulisi tapahtumaan ja tila oli heille tuntematon. Kuitenkin lopuksi opiskelijat olivat kiinnostuneita oppimaan yhdistetyssä todellisuudessa uudestaan ja enemmän. Taidot ja elvytyspisteet olivat parhaimmat ei-virtuaalisessa ympäristössä, johtuen häiriötekijöistä, joita oli virtuaalisissa ympäristöissä. Opiskelijat kokivat, että olisi hyvä opetella myös yhdistetyssä todellisuudessa toimintaa, koska siinä luottamus itseensä ja omiin taitoihin kasvaa sekä se valmistaa opiskelijaa tuleviin tehtäviin työssään. Yhdistetty todellisuus on vain hintavampi oppimismuoto kuin muut.

<p>Koivisto, J.-M., Multisilta, J., Niemi, H., Katajisto, J. & Eriksson, E. 2016.</p> <p>Learning by playing: A cross-sectional descriptive study of nursing students' experiences of learning clinical reasoning.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia hoitotyön opiskelijoiden kokemuksia klinisen päättelyn oppimisesta 3D-simulaatiopeliä pelaamalla.</p>	<p>Hoitotyön 166 opiskelijaa pelasivat tietokoneella virtuaalista 3D-simulaatiopeliä, joissa oli 2–5 skenaariota. Pelaamisen jälkeen opiskelijoilta pyydettiin täyttämään kyselylomake. Kyselylomake sisälsi myös viisi taustamuuttujaa kysymystä. Muihin kysymyksiin vastattiin käyttämällä Likert-asteikkoa "(hyvin paljon- ei ollenkaan)". Peli mittasi myös pelaajien teorian tietoa ja sen soveltamista käytäntöön.</p>	<p>Opiskelijat pelasivat yksin peliä, jossa oli 2–5 skenaariota. Yhteen peli-istuntoon käytettiin aikaa 30–40 min. Useimmat opiskelijat pelasivat skenaariota useita kertoja, osa opiskelijoista pelasi skenaariot vain kertaalleen. Heti pelaamisen jälkeen he saivat kyselylomakkeen. Kyselyt ja pisteet analysoitiin tilastojelmalla.</p>	<p>Opiskelijat, jotka pelaavat usein virtuaalipelejä, saivat parhaiten uutta tietoa ja osasivat soveltaa tietouttaan ongelmanratkaisuissa. Opiskelijoiden mielestä virtuaaliset potilastapaukset olivat hyvä tapa arvioida kykyä ratkaista klinisiä ongelmia ja oppia uutta. Opiskelijat kokivat pelin olevan hyvä myös siksi, että siinä voi turvallisesti kokeilla epävarmojakin asioita satuttamatta oikeaa potilasta. Opiskelijat kokivat myös, että tapausten kanssa työskentely lisäsi heidän itseluottamustaan kliinisten ongelmien ratkaisemisessa.</p>
<p>Farra, S., Smith, S. & Ulrich D. 2018.</p> <p>The student experience with varying immersion levels of virtual reality simulation.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia sitä, millaisena hoitotyönopiskelijat kokivat kolme erilaista virtuaalitasoa VRS-kokemuksen avulla. (VRS= simulointi virtuaalidellisuudessa)</p>	<p>Tutkimus toteutettiin 100:lle hoitotyön opiskelijalle haastatteleamalla osallistujien kokemuksia.</p>	<p>Opiskelijat jaettiin kolmeen eri ryhmään. Ensimmäinen ryhmä sai virtuaalilasit, toinen ryhmä sai tietokonepohjaisen virtuaalimulaation ja kolmas ryhmä sai vain kirjalliset ohjeet potilaan hoitoon. Osallistujien kanssa käytiin keskusteluita, miten he kokivat oppimisen tietyllä tekniikalla. Haastattelut nauhoitettiin ja myöhemmin purettiin.</p>	<p>Opiskelijat tykkäsivät erityisesti virtuaalisesti toteutuneesta oppimisesta. Heidän mielestään oppiminen ei tuntunut opiskelulta vaan enemmänkin pelaamiselta ja leikiltä. Osan mielestä ajankulu tuntui katoavan ja tekemällä oppijat kokivat virtuaalitoteutuksen erittäin miellyttävänä tapana oppia. Virtuaalilaseja käyttäneet ryhmäläiset kokivat oppimisen eniten mukaansatempaavaksi ja realistisemmaksi. Virtuaalitoteutus auttoi opiskelijoita hahmottamaan, kuinka kauan aikaa jonkin asian tekemiseen menee. Osaa osallistujista kuitenkin häiritsi tekniikan toimimattomuus sekä osalle tuli huimausta tai pahoinvoinnin tunnetta.</p>

<p>Foronda, C., Swoboda, S., Henry, M., Kamau, E., Sullivan, N. & Hudson, K. 2018.</p> <p>Student preferences and perceptions of learning from vSIM for Nursing™.</p>	<p>Opiskelijoiden kokemuksia vSim for Nursing™-ohjelman käytöstä ja sen avulla oppimisesta. (tietokone ohjelma)</p>	<p>99 opiskelijaa osallistui tutkimukseen. Oppilaat osallistuivat pareittain tietokoneella luotuun skenaarioon. Kyselylomakkeella tutkittiin opiskelijoiden kokemuksia virtuaalisimulaatiosta.</p>	<p>Opiskelijat tekivät virtuaalisimulaatiot pareittain, jolloin heillä oli myös tilaisuus keskustella toistensa kanssa tilanteista ja pohtia asioita yhdessä. He tekivät kaksi skenaariota kahteen kertaan, jotta saatiin tieto kehityksestä. Kyselylomake annettiin opiskelijoiden täytettäväksi heti simulaatioiden jälkeen. Kyselylomakkeet analysoitiin ja vastaustulokset muutettiin prosenteiksi.</p>	<p>Opiskelijoiden mielestä virtuaalisimulaatio oli hyvä tapa oppia uutta ja sen avulla pystyttiin tehostamaan luento-opetusta. Opiskelijat eivät kuitenkaan halunneet vaihtaa oikeassa ympäristössä tapahtuvia simulaatioita tähän simulaatioon.</p> <p>Simulaatio-opetusta voitaisiin hyödyntää oppimisen tukena ja sitä voitaisiin lisätä opetukseen enemmän. Osa opiskelijoista testasi mitä tapahtuu, jos valitseekin simulaatiossa väärän valinnan. Tämä voidaan katsoa hyvänä testauksena, mutta on hyvä tiedostaa virheiden tekemisen haitat.</p>
<p>Lee, Y., Kim, S. & Eom, M.-R. 2020.</p> <p>Usability of mental illness simulation involving scenarios with patients with schizophrenia via immersive virtual reality: A mixed methods study.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia vr-sovelluksen mahdollisuutta ja käytettävyyttä kouluttaa hoitohenkilökuntaa hoitamaan ja huomioidaan paremmin skitsofreniaa sairastavia potilaita.</p>	<p>5 eri skenaariota toteutettiin korkean tason virtuaalisimulaationa. Tutkimukseen osallistui 60 opiskelijaa. Lopuksi opiskelijat saivat vastata 24 kysymyksen, joista 7 oli avointa kysymystä ja 17 oli 1–10 arvoasteikolla olevia kysymyksiä, joiden avulla arvioitiin vr-sovelluksen mahdollisuutta oppimiskokemuksen parantamisessa.</p>	<p>Opiskelijat pääsivät eri skenaariohuoneisiin, joissa he pääsivät oppimaan skitsofreniapotilaiden hoitoa ja tulkitsemaan potilaiden ilmeitä ja eleitä. Ennen huoneisiin pääsyä heille annettiin ohjeistus laitteiston käytöstä (mm. miten voi zoomata ja miten muuttaa kuvakulmaa). Kyselylomake analysoitiin ja vastaukset teemoitettiin.</p>	<p>Virtuaalisiksi tehdyt skenaariot tukivat mielenterveyshoitotyön oppimista. Tutkimukseen osallistujat kokivat vr:n käytön mielekkäänä ja oppimista tukevana. Kuitenkin kyselyissä tuli ilmi, että osa oppilaista kyllästyi nopeasti skenaariohin ja toivoivat, että olisivat saaneet heti palautetta oppimastaan. Osan mielestä mielenkiintoa olisi luonut, jos simulaatio olisi ollut enemmän pelin kaltainen. Menetelmän käyttöä voidaan tutkimuksen perusteella käyttää koulutusmuotona ja se parantaa opiskelijoiden oppimista mielenterveydenhoitotyöstä.</p>

<p>Ismailoglu, E., Orkun, N., Eser, I. & Zaybak, A. 2020.</p> <p>Comparison of the effectiveness of the virtual simulator and video-assisted teaching on intravenous catheter insertion skills and self-confidence: A quasi-experimental study.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoitus oli verrata opiskelijoiden oppimista virtuaalisimulaation ja videoavusteisen opetuksen välillä. Tutkimuksessa oppimisen aiheena oli laskimon katetrointi. Samalla tutkittiin myös opiskelijoiden itseluottamuksen tasoa.</p>	<p>Tutkimukseen osallistui 60 hoitotyön toisen vuoden opiskelijaa, jotka eivät aikaisemmin olleet kanyloineet. Opiskelijoiden taitoa arvioitiin kanylointititellillä, jossa oli 15 kysymystä sekä jana, jolla mitattiin opiskelijan itseluottamusta. Koko tutkimuksen ajan käytettiin apuna kanyloinnin tarkastuslistaa, joka sisälsi 20 eri kanyloinnin vaihetta.</p>	<p>Opiskelijat satunnaistettiin kahteen eri ryhmään (30 opiskelijaa + 30 opiskelijaa). Kaikki kävivät lyhyen esittelyn kanyloinnista ja suorittivat taitotestin. Videoryhmä sai opetus cd-levyn katseltavaksi omatoimisesti, kun taas simulaatioryhmäläiset harjoittelivat VIS-järjestelmällä (tietokonepohjainen virtuaaliympäristö, johon on liitetty muovikäsi) kanylointia 15min kestävän simulaation avulla. Kaikki oppilaat osallistuivat lopuksi taitokokeeseen sekä täyttivät janan itseluottamuksesta. Ennen ja jälkeen tehdyt taitokokeet arvioitiin ja tulokset muutettiin numeroiksi ja analysoitiin.</p>	<p>Tutkimuksen tulosten mukaan video- ja virtuaalisimulaattoriopiskelussa ei opiskelijoiden itseluottamuspisteiden välillä ollut merkittävää eroa. Molempien menetelmien taitokoulutuksen jälkeen opiskelijoiden itseluottamus oli kuitenkin keskimääräistä korkeampi. Sekä video- että virtuaalisimulaattorin apu on auttanut oppilaita lisäämään tietämystään kanyloinnista, ja tämä on antanut opiskelijoille itseluottamusta. Tutkimuksessa todettiin yleisesti taitokoulutuksen lisäävän opiskelijoiden taitoa ja tietoa oppia uusia menetelmiä. Tutkimuksen lopussa havaittiin, että VIS-ryhmän psykomotoriset taitopisteet olivat korkeammat kuin videoryhmän.</p>
<p>Padilha, J., Machado, P., Ribeiro, A., Ramos, J. & Costa, P. 2019.</p> <p>Clinical virtual simulation in nursing education: randomized controlled trial.</p>	<p>Tutkimuksessa tutkittiin virtuaalisimulaatioiden käyttöä kliinisten taitojen oppimisessa sekä arvioitiin sen vaikutuksia tietojen oppimisessa, kliinisessä päättelyssä, itsetehokkuudessa sekä tyytyväisyydessä.</p>	<p>Tutkimus tehtiin 42 jatko-opiskelijalle, jotka olivat ilmoittautuneet ”Corporal Body Responses” 1-kurssille. Heille tehtiin ennakkotesti ja 2 jälkitestä, joista ensimmäinen heti skenaarioiden jälkeen ja toinen 2 kuukauden kuluttua skenaarioista. Tyytyväisyyttä mitattiin heti skenaarioiden jälkeen Likert-asteikolla.</p>	<p>Osallistujat, saivat oppitunnin, jolla oli samat tavoitteet ja ajoitus. Ensin heille pidettiin opitunti kehon eri järjestelmistä. Tämän jälkeen heidät jaettiin kahteen ryhmään, joista toinen ryhmä osallistui kliiniseen virtuaalisimulaatioskenaarioon ja toisen ryhmän skenaario toteutettiin realistisessa ympäristössä heikon tarkkuuden simulaattorilla.</p>	<p>Virtuaalisimulaatio parantaa tiedon säilyttämistä ja alkuperäistä kliinistä päättelyä ajan kuluessa sekä parantaa opiskelijoiden tyytyväisyyttä oppimiseen. Jopa 20% paremmin tiedot säilyivät virtuaalisimulaatio-opiskelijoilla kuin heikon tarkkuuden simulaatio-opiskelijoilla. Virtuaalisimulaatio antaa opiskelijoille myös kokemuksen pelillistämistä, ongelmajohdosta oppimisesta, sekä kannustaa samalla aktiiviseen ja kriittiseen toimintaan. Virtuaalisimulaation avulla voidaan vähentää kliinisiä virheitä ja parantaa terveydenhuollon turvallisuutta sekä laatua.</p>

<p>Cobbett, S. & Snelgrove-Clarke, E. 2016.</p> <p>Virtual versus face-to-face clinical simulation in relation to student knowledge, anxiety, and self-confidence in maternal-newborn nursing: A randomized controlled trial.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoitus oli verrata kahden eri simulaation vaikutusta opiskelijan tietotaitoon, itseluottamukseen ja ahdistukseen. Toinen simulaatio oli virtuaalinen (VCS= Pelillinen tietokone simulaatio) ja toinen kasvokkain tapahtuva erittäin todentuntuisen nuken kanssa.</p>	<p>Tutkimukseen osallistui 56 viimeisen vuoden hoitotyön opiskelijaa. Skenaariion jälkeen opiskelijat vastasivat 10:een tietoa käsittelevään monivalintakysymykseen. Opiskelijoiden ahdistustasoa ja koettua itseluottamusta mitattiin kliinisen päätöksenteon asteikolla NASC-CDM:llä.</p>	<p>Opiskelijat jaettiin kahteen eri ryhmään. Toisen ryhmän skenaariot toteutettiin virtuaalisimulaation avulla ja toisen ryhmän skenaariot simulaation kautta. Yksi skenaario kesti 45 min ja se perustui preklampsian hoitoon. Tutkimuksessa käytettiin kolmea erilaista skenaariota.</p> <p>Kyselylomakkeet täytettiin jokaisen skenaariion jälkeen.</p>	<p>Tulosten perusteella virtuaalisimulaation ja kasvokkain tapahtuvan simulaation välillä ei ole eroja oppimiskokemuksessa. Kuitenkin netin välityksellä oleva (VCS) simulaatio on halvempi tuottaa kuin paikan päällä olevan nuken kautta tehtävä simulaatio. Virtuaalisimulaatio antaa myös mahdollisuuden toistaa skenaario uudestaan ja uudestaan.</p> <p>Opiskelijat kokivat nuken kautta tehtävän simulaation mielekkäämpänä, koska siinä ei ollut niin paljon teknisiä ongelmia. Itseluottamus kasvoi molemmissa simulaatioissa saman verran, mutta ahdistusta koettiin enemmän virtuaalisimulaatiossa. Uusi ympäristö ja tekniikka loivat enemmän ahdistusta virtuaalisimulaatiossa.</p>
---	--	---	--	--