



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
SOSIAALI-, TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

VIRTUAALISET OPPIMISYMPÄRIS- TÖT SUUN TERVEYDENHUOLLON KOULUTUKSISSA

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

TEKIJÄ: Anniina Kastarinen

Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala			
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Suun terveydenhuollon koulutusohjelma			
Työn tekijä Anniina Kastarinen			
Työn nimi Virtuaaliset oppimisympäristöt suun terveydenhuollon koulutuksissa /Kuvaileva kirjallisuuskatsaus			
Päiväys	25.2.2019	Sivumäärä/Liitteet	31/0
Ohjaaja Yliopettaja Kaarina Sirviö			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Savonia-ammattikorkeakoulu, Virtuaalinen klinikka – Innovaatiokeskittymä suun terveydenhoitoon			
Tiivistelmä			
<p>Virtuaalitetodellisuus on tietokoneella luotu keinotekoinen maailma. Sitä voidaan katsoa esimerkiksi virtuaalilasiavulla. Virtuaalitetodellisuuden avulla tuotettu maailma on useimmiten kolmiulotteinen ja tuntuu siksi lähes täysin aidolta. Se on ympäristönä vuorovaikutteinen ja stimuloiva sekä välittää käyttäjälleen aidon läsnäolon tunteen. Lisätty todellisuus on teknologiaa, jossa virtuaalitetodellisuuden sisältö yhdistetään reaaliaikaisesti fyysiseen näkymään. Virtuaalisia oppimisympäristöjä on käytetty melko paljon erilaisten koulutusten sovellusalueena ja oppimisympäristöinä. Oppimispelit ovat suosittuja virtuaalisissa oppimisympäristöissä.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, millaisia virtuaalisia oppimisympäristöjä suun terveydenhuollon koulutuksissa on ja millaisia käyttökokemuksia niistä on. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää virtuaalisten oppimisympäristöjen lisäksi se, millaisia käyttökokemuksia niistä on. Tavoitteena on mahdollistaa virtuaalitetodellisuuden sovelluksien hyödyntäminen suun terveydenhuollon koulutuksissa ja täten olla osana opetusmenetelmien kehitystyötä. Opinnäytetyön tilaajina ovat Savonia-ammattikorkeakoulu ja Virtuaalinen klinikka – Innovaatiokeskittymä suun terveydenhoitoon – hanke (VIRSU).</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Tutkimusosien aineisto kerättiin Cinahl Complete-, Google Scholar- ja PubMed-tietokannoista sekä Internetistä. Tiedonhaussa valikoin artikkeleita, jotka olivat joko suomen tai englannin kielellä kirjoitettuja. Lisäksi näistä valikoitiin vain maksuttomia artikkeleita. Kirjallisuuskatsauksessa pyrittiin pitämään lähteet mahdollisimman uusina eli maksimissaan viisi vuotta vanhoina, mutta huomioon myös vanhempiakin artikkeleita. Näiden artikkelien tieto oli hyvin sovellettavissa uudempaan tietoon, jonka vuoksi myös ne artikkelien valinnassa huomioitiin.</p> <p>Suun terveydenhuollon koulutuksissa on aiemmin hyödynnetty erilaisia haptisia eli kosketusta hyödyntäviä simulaattoreita. Näiden simulaattoreiden on todettu parantavan käden hienomotoriikkaa, mikä on erittäin tärkeää suun terveydenhoitotyössä. Lisäksi on olemassa mobiilisovellus, joka auttaa opiskelijaa harjoittelemaan virtuaalisesti erilaisia toimenpiteitä. Kirjallisuuskatsauksen tuloksia tarkasteltaessa johtopäätöksenä voidaan todeta, että virtuaaliset oppimisympäristöt ja sovellukset lisäävät opiskelijan mielenkiintoa ja motivaatiota. Tuloksissa todettiin, että opiskelija oppii opetettavia asioita nopeammin virtuaalisen simulaattorin avulla kuin ilman sitä. Samalla voidaan kuitenkin todeta myös, että vaikka digitalisaatio ja virtuaalisuus ovat osa nykyaikaa ja tulevaisuutta, eivät ne ikinä pystyisi täysin korvaamaan perinteisiä opetusmenetelmiä. Tehokkaimmillaan sovellukset ja simulaattorit ovat silloin, kun niitä käytetään perinteisten opetusmenetelmien täydentäjinä. Molemmat opetusmenetelmät tukevat toinen toisiaan.</p>			
Avainsanat virtuaalitetodellisuus, lisätty todellisuus, terveysala, oppimisympäristö, suun terveydenhuolto			

Field of Study Social Services, Health and Sports			
Degree Programme Degree Programme in Dental Hygiene			
Author Anniina Kastarinen			
Title of Thesis Virtual learning environments in dental health education programmes			
Date	25.2.2019	Pages/Appendices	31/0
Supervisor Principal lecturer Kaarina Sirviö			
Client Organisation /Partners Savonia University of Applied Sciences, Virtuaalinen klinikka – Innovaatiokeskittymä suun terveydenhoitoon			
<p>Abstract</p> <p>Virtual reality is an artificial world created by a computer. It can be looked at with virtual reality, 3D glasses. The world produced by virtual reality is three-dimensional and therefore it feels almost real. As an environment it is interactive and stimulating. Augmented Reality is a technology in where the content of virtual reality is connected with physical view in real time. This environment transmits its user a feeling of real presence. Virtual learning environments have been used quite much and there is a huge potential for developing new virtual apps for dental health education programmes. Especially developing games for educational use has been popular.</p> <p>The purpose of this thesis was to study what kind of virtual learning environment exist in dental health education programmes and also what kind of user experiences these apps and virtual learning environments have. The aim of this thesis was to enable virtual learning environments to become part of dental health education programmes and become part of development work in educational methods. The client organizations of this thesis are Savonia University of Applied Sciences and the project Virtuaalinen klinikka – Innovaatiokeskittymä suun terveydenhoitoon (VIRSU).</p> <p>This study was carried out as a descriptive literature view. The material for the study part was collected from the following databases: Cinahl Complete, Google Scholar and PubMed. In the information retrieval only articles written either in Finnish or in English were selected. Furthermore, those articles were chosen which were free of charge. In the literature review only that kind of resources were utilised that were as new as possible but not older than five years. In spite of this, also older articles than five years were found. The information in the older articles was well adapted to newer information and therefore taken into account in the article research.</p> <p>There have been used different haptic virtual simulators in dental health education programmes. These simulators have been reported to improve hands' fine motor skills, which is important in dental health care. Beyond this, there exists a mobile app which helps students to practice different procedures virtually. On the basis of the results of the literature view it can be concluded that virtual learning environments and apps increase students' motivation and interest for studying. On the grounds of several articles it was clear that these simulators and apps need more development to be better and functional. The study results showed that students will learn instructed things faster with the help of a virtual simulator than without it. But at the same time, it can be stated that although digitalisation and virtual reality are part of present and future, they can never completely replace the traditional teaching methods. Virtual simulators and apps will offer their best benefit students at the best when they are used to complement the traditional teaching methods. This way both teaching methods will support each other.</p>			
<p>Keywords virtual reality, augmented reality, health care, learning environment, dental health care</p>			

ESIPUHE

Haluan kiittää opinnäytetyöni ohjaajaa, yliopettaja Kaarina Sirviötä kiinnostavasta opinnäytetyöaiheesta. Kiitos mahdollisuudesta olla mukana kehittämässä uusia virtuaalisia oppimisympäristöjä Savonian VIRSU-hankkeessa ja olla osana tulevaisuutta.

Kuopiossa 25.2.2019

Anniina Kastarinen

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	VIRTUAALITODELLISUUS	7
2.1	Virtuaalitodellisuuden määritelmä.....	7
2.2	Virtuaalitodellisuuden tekniikka	7
2.3	Virtuaalitodellisuus opetuskäytössä	7
2.4	Lisätyn todellisuuden määritelmä	9
2.5	Lisätty todellisuus opetuskäytössä	9
3	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	11
3.1	Kuvaileva kirjallisuuskatsaus	11
3.2	Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen käyttö tutkimusmenetelmänä	11
3.3	Tutkimuskysymyksen muodostaminen.....	12
3.4	Aineisto ja sen valinta	13
3.5	Kuvailun rakentaminen.....	13
3.6	Tulosten tarkastelu	14
4	KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TULOKSET	15
4.1	Virtuaalitodellisuus suun terveydenhuollon koulutuksissa	15
4.2	Simodont Dental Trainer-simulaattori ja käyttökokemuksia	15
4.3	Periosim-simulaattori ja käyttökokemuksia.....	18
4.4	Voxel-Man-simulaattori ja sen käyttökokemuksia	19
4.5	DentSim-simulaattori ja käyttökokemuksia.....	21
4.6	Dental Simulator-mobiilisovellus.....	23
5	POHDINTA.....	25
5.1	Tulosten tarkastelu	25
5.2	Opinnäytetyön merkitys.....	25
5.3	Eettisyys ja luotettavuus.....	26
5.4	Oman osaamisen kehittyminen opinnäytetyön prosessin aikana	27
5.5	Johtopäätökset	28
	LÄHTEET	30

1 JOHDANTO

Teknologian kyky kehittyä nopeasti haastaa pedagogiseen kehitykseen (Virtanen 2016). Teknologiaa on pidetty tehokkaana oppimisen apuvälineenä. Teknologian positiivinen vaikutus oppimiseen riippuu kuitenkin ihan täysin siitä, miten sitä käytetään tai hyödynnetään. Pelkkä innostuneisuus digitaaliseen opetusympäristöön ei takaa mielekkäitä ja toimivia pedagogisia ratkaisuja. On tutkittu, että muun muassa opettajan omat uskomukset, kokemukset ja pedagoginen orientaatio vaikuttavat digitaalisen teknologian käyttöön opetustarkoituksessa. Opetuksen kehitystyöhön tarvitaan esimerkiksi opettajia, opiskelijoita, tutkijoita ja opettajankouluttajia. Heillä täytyy olla innovatiivinen ote opetusympäristöjen kehittämiseen. (Häkkinen, Kyllönen, Vesisenaho 2018.)

Opinnäytetyöni toimeksiantaja on VIRSU-hanke ja tilaajana Savonia -ammattikorkeakoulu. VIRSU-hankkeen tavoitteena on tuottaa virtuaalinen klinikka Pohjois-Savon alueelle. Virtuaalisen klinikan tuottamisessa toimii yhteistyössä suun terveydenhuollon palveluiden tuottajia, niiden alla toimivia yrityksiä ja koulutusorganisaatioita. Koulutusorganisaatioille virtuaalinen oppimisympäristö luo mahdollisuuden opetukseen ja oppimiseen sekä työelämälähtöisesti että tutkivasta ja kehittävästä näkökulmasta. Virtuaalisessa oppimisympäristössä käytetään uusia elementtejä, jotka kasvattavat opiskelijan motivaatiota ja kiinnostuneisuutta. (Virtuaalinen klinikka – innovaatiokeskittymä suun terveydenhoitoon-hankestrategia 2017.)

Virtuaalitodellisuus määritellään tietokoneella luoduksi keinotekoiseksi maailmaksi. Virtuaalimaailmasta halutaan tehdä kuitenkin mahdollisimman aidon tuntuinen. Aiheena virtuaalitodellisuuden hyödyntäminen eri käyttötarkoituksissa on noussut viimeisien vuosien aikana hyvin ajankohtaiseksi. (Vatanen 2016) Yksi potentiaalisimmista kehityskohteista on sen pedagoginen hyödyntäminen eri alojen koulutusohjelmissa. Virtuaaliset oppimisympäristöt ovat oppimisen tiloja, joiden tehtävänä on simuloida autenttista tilannetta digitaalisessa muodossa. Virtuaalisissa oppimisympäristöissä opiskelija voi yhdistää teoretietoa käytännön työhön ja palata materiaaliin tarpeen mukaan vaikka rajattomasti. Esimerkiksi erilaisten oppimispelien kehittämistyö on ollut suosittua virtuaalisiin oppimisympäristöihin liittyen. (Virtanen 2016.)

Lisätty todellisuus tarkoittaa fyysistä näkymää, johon lisätään teknologian avulla tuotettuja elementtejä. Lisätty todellisuus toimii esimerkiksi mobiililaitteilla. Lisätyssä todellisuudessa käyttäjää ei pyritä irrottamaan täysin häntä ympäröivästä maailmasta vaan sen tehtävänä on tuoda jotain lisää vallitsemaan maailmaan. Koska lisätty todellisuus on paikkatietoista, se mahdollistaa oppimisen perinteisen luokkahuoneympäristön ulkopuolella. Materiaalina voidaan käyttää esimerkiksi kuvia, ääntä, videota tai tekstiä. (Ammattipeda.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, millaisia erilaisia virtuaalitodellisuutta hyödyntäviä sovelluksia on käytetty suun terveydenhoitotyön koulutuksissa ja millaisia kokemuksia niistä on saatu. Työn tavoitteena on mahdollistaa virtuaalitodellisuuden ja digitaalisten palveluiden hyödyntäminen suun terveydenhuollon koulutuksissa. Opinnäytetyö toteutetaan kuvailevana kirjallisuuskatsauksena.

2 VIRTUAALITODELLISUUS

2.1 Virtuaalitodellisuuden määritelmä

Virtuaalitodellisuus eli VR on tietokoneella luotu keinotekoinen maailma, jota voidaan katsoa esimerkiksi virtuaalilasien (VR-lasit) avulla. Virtuaalitodellisuuden maailma on useimmiten kolmiulotteinen ja se tuntuu täysin aidolta (Vatanen 2016). Se on vuorovaikutteinen ja stimuloiva ympäristö, jossa välitetään käyttäjälle läsnäolon tunne (Takala 2017). Aiheena virtuaalitodellisuus on viime vuosien aikana puskenut esille entistä enemmän sekä paljon kysymyksiä ja ideointia on liittynyt sen soveltamiseen. Virtuaalitodellisuus on yhä isompi osa ihmisten arkea, myös terveydenhoidossa, jossa sen hyödyntämiselle nähdäänkin suuri mahdollisuus. Lääketieteessä sitä on hyödynnetty jo esimerkiksi psykiatriassa, kivunhallinnassa ja kirurgien koulutuksissa. Periaatteena näille sovelluksille on ollut, etteivät ne korvaa olemassa olevia hoitomuotoja vaan ne nähtäisiin mahdollisuutena. Virtuaalitodellisuusteknologiaa on hyödynnetty jo monissa asioissa: esimerkiksi 3D-elokuvat, pelit ja pedagogiikka. (Vatanen 2016.)

Opetuksessa virtuaalitodellisuuden käyttö on kuitenkin ollut vähäistä Suomessa, ja mitään suurimpia projekteja ei ole aiemmin tehty. Suurin osa virtuaalisovelluksista ovat painottuneet enemmänkin juuri visuaalisiin elementteihin kuin pelillisyyteen. Aiemmat sovellukset eivät ole mahdollistaneet opiskelijan itsenäistä opiskelua. Yhtenä suurena haasteena ovat sen hinta eli eli resurssit. (Luusua 2018.) Opetuskäytössä sovelluksia suunnitellessa tulee kiinnittää huomiota elementtien laatuun ja käyttötarkoitukseen. (Stiles 2007).

2.2 Virtuaalitodellisuuden tekniikka

Virtuaalitodellisuuden tekniikka on suhteellisen yksinkertainen. Sen tavoitteena on luoda mahdollisimman todenmukainen virtuaaliympäristö. Videon lähetyks tapahtuu tietokoneen välityksellä virtuaalilaseihin HDMI-kaapelin (High Definition Multimedia Interface) kautta. VR-laseissa on kiihdytysanturit, joiden tarkoitus on rekisteröidä pään liikkeet ja mahdollistaa virtuaalimaailmassa eri suuntiin katsominen. Ihmisellä on syvyysnäkö. Siinä kumpikin silmä näkee saman kohteen eri kulmasta. Virtuaalilasit tuovat syvyysnäön tyyliesti 3D-kuvan. Niissä on näytöt molemmille silmille sekä myös silmien ja kuvapisteen välissä on linssit. Nämä linssit muokkaavat ja tarkentavat kuvaa molemmille silmille. Virtuaalilasit näyttävät siis saman kuvan, mutta hieman eri kulmasta. Kun ne yhdistyvät aivoissa, syntyy kolmiulotteinen vaikutelma, joka vastaa todellista maailmaa. (Ahonen 2018.)

2.3 Virtuaalitodellisuus opetuskäytössä

Menetelmiä, jotka mahdollistavat opiskelun ja opetuksen, on kehitetty teknologian avulla vuosikymmenien ajan. Tätä kehitystä on pyritty keskittämään varsinkin itsenäiseen opiskeluun verkko- ja etäkurssien muodossa. Nykypäivänä vallitseva ja kehittyvä mobiiliteknologia on mahdollistanut opetuk-

sen siirtämisen ja laajenemisen ulos perinteisestä luokkahuoneesta digitaalisiin ja virtuaalisiin ympäristöihin, joissa voi opiskella sitoutumatta aikaan ja paikkaan. Virtuaaliset oppimisympäristöt ovat siis oppimisympäristöjä, jotka eivät vaadi opiskelijan fyysistä läsnäoloa. Virtuaalitetollisuutta hyödyntävissä oppimisympäristöissä on yleensä reaali maailmaa vastaava 360-asteen panoraamakuva, jota opiskelija voi mielensä mukaan liikutella, pyöritellä tai pysäyttää. Opiskelija voi käyttää joko älypuhelin, mobiililaitetta tai tietokonetta. Joissakin oppimisympäristöissä niiden käyttö vaatii opiskelijalta VR-laseja. (Virtanen 2016.)

Metropolian ammattikorkeakoulussa terveysalan yksikössä on vuodesta 2013 asti kehitetty virtuaalisia oppimisympäristöjä. Tällöin alkoi bioanalytiikan virtuaalisen laboratorion kehitystyö. Vuodesta 2016 alkaen virtuaaliset oppimisympäristöt olivat saatavissa seuraaville opiskelijaryhmille: bioanalytiikat, röntgenhoitajat, kättilöopiskelijat ja suuhygienistiopiskelijat. Eri alojen virtuaaliset oppimisympäristöt on yhdistetty yhdeksi suuremmaksi kokonaisuudeksi, virtuaaliseksi klinikaksi. Opiskelija voi kulkea pitkin virtuaalista käytävää valiten itselleen tarpeellisia ja hyödyttäviä sisältöjä eri osaamisalueiden ”laboratorioista”. Virtuaaliseen oppimisympäristöön on kiinnitetty merkityksellisiä opiskelumateriaalia itsenäiseen opiskeluun. Opiskelumateriaali on oppimisympäristössä kuvien, videoiden tai tekstin muodossa. Itsenäinen opiskelumateriaali sisältää videoluentoja, demovideoita, kirjallisia tai videoita työskentelyohjeita ja sähköisen kirjaston. Oppimisympäristöön voidaan asettaa myös erilaisia sähköisiä tehtäviä, osaamisen arviointeja tai tenttejä. Bioanalytiikan opiskelijoille on luotu erityinen sovellus virtuaaliseen klinikkaan: virtuaalinen mikroskooppi. Siinä opiskelija muun muassa voi tutkia virtuaalisesti kudostyyppisiä ja opiskella niistä lisää teoriatietoa itsenäisesti kuvien ja videoiden avulla. (Virtanen 2016.)

Virtuaalisen oppimisympäristön yksi etu on se, että opiskelija pystyy palaamaan aineistoon tarpeen vaatiessa niin monta kertaa kuin kokee sen tarpeelliseksi. Opiskelija harjaantuu vaativammissa ja erityistä turvallisuutta vaativissa prosesseissa, joita olisi reaali maailmassa haasteellista. On raportoitu, että virtuaaliset oppimisympäristöt tuovat positiivisia vaikutuksia. Ne ovat lisänneet opiskelutyytyväisyyttä- ja motivaatiota paremmin kuin absoluuttisia oppimistuloksia. Myös Metropolian ammattikorkeakoulussa on saavutettu yhteneviä tuloksia etenkin bioanalytiikan koulutusohjelmassa. Kyseisessä koulutusohjelmassa virtuaalisia oppimisympäristöjä on käytetty ja tutkittu jo pitkään. Opiskelijat ovat raportoineet, että kyseisen virtuaalisen oppimisympäristön käyttö on ollut helppoa. Sisällöltään se on ollut mielenkiintoinen ja oppimisprosessia tukeva. Muita hyviä ominaisuuksia opiskelijoiden käyttökokemuksien perusteella ovat olleet mahdollisuus päättää opiskeluun käytetystä ajasta ja mahdollisuutta edetä omassa tahdissa. Opiskelijat ovat kokeneet myös sen mahdollisuuden etuna, että oppimisympäristössä voi kerrata asioita ja hyödyntää teoriaopintoja käytännön harjoittelussa. Opiskelijat näkivät vastapainoisesti kehityskohteina henkilökohtaisen ohjauksen parantamisen, tarkemman aikataulutuksen ja oppimisympäristön teknisen varmuuden kehittämisen. (Virtanen 2016.)

2.4 Lisätyn todellisuuden määritelmä

Lisätty todellisuus (AR eli Augmented reality) tarkoittaa teknologiaa, joka yhdistää virtuaalisen sisällön reaaliaikaisesti fyysiseen näkymään. Lisätyn todellisuuden sovelluksia voidaan tarkastella esimerkiksi mobiililaitteen läpi. Äylaitteen läpi voidaan katsella reaali maailmaa, johon on lisätty elementtejä esimerkiksi kuvien, videoiden tai 3D-kuvien muodossa. Maantieteessä lisättyä todellisuutta on käytetty virtuaalisten karttojen luomiseen (Google Maps- katunäkymä) ja sääilmiöiden kuvaamiseen. Lisätyn todellisuuden avulla kehitetyt sovellukset herättävät usein ihastelua, mutta tärkeintä on ehdottomasti aidosti hyödyttävien käyttötapojen löytäminen. Virtuaalitodellisuutta on käytetty paljon pelikehityksessä. Viime vuosina suuressa suosiossa nuorten keskuudessa ollut Pokemon Go-peli yhdistää lisätyn todellisuuden tavoin reaali maailman virtuaaliseen maailmaan käyttäjän sijaintitietojen perusteella (Kalalahti 2014.) Opetuskäytön, maantiedon, ja peliteollisuuden lisäksi lisättyä todellisuutta on käytetty ainakin seuraavissa sovellusalueissa: elokuvat, tapahtumat, kirjallisuus, arkkitehtuuri ja lääketiede. Sovellusalueet ovat hyvin laajoja. Lisätyn todellisuuden suurin ero virtuaalitodellisuuden on se, ettei se sulje virtuaalitodellisuuden tavoin käyttäjänsä aivan täysin ulos reaali maailmasta. (Silmälä 2018.)

2.5 Lisätty todellisuus opetuskäytössä

Opetuskäytössä lisätty todellisuus on paljon kiinnostusta ja pohdintaa herättävä sovellusalue. On esimerkiksi pohdittu, miten lisättyä todellisuutta kannattaisi opetuskäytössä hyödyntää tai minkälaisen aihealueiden opetustilanteisiin lisätty todellisuus soveltuu. Lisätyn todellisuuden opetuskäytöstä löytyy tutkimusnäyttöä. Huomioitavaa on, että tutkimuksiin ja niiden tulosten mittaukseen on käytetty eri keinoja. Osassa on käytetty kvantitatiivisia eli määrällisiä keinoja ja osassa kvalitatiivisia eli laadullisia keinoja. Tutkimukset ovat keskittyneet menetelmien ja sovellusten yksittäisiin testauksiin opetuskäytössä. Myös tutkimusten kohderyhmät ovat olleet kapeita. Monista tutkimuksista ovat puuttuneet vertailuryhmät eli uuden oppimisen tehokkuutta on hieman epäluotettavaa arvioida. Tällöin ei saada selvyttä, miten pysyviä vaikutukset opetuskäytössä ovat. (Kalalahti 2014.)

Aikaisempien tutkimusten perusteella potentiaalisimpia sovellusalueita lisätyn todellisuuden käyttöön opetuksessa ovat esimerkiksi tilallisen hahmottamisen tukeminen ja muistin ja ymmärryksen tukeminen sekä autenttisten oppimistilanteiden simulointi. Tilallinen hahmottaminen ja oppiminen voivat olla joillekin opiskelijoille hankalaa erityisesti, jos siihen liittyy monimutkaisia tai abstrakteja ilmiöitä. Näitä ilmiöitä voi olla hankalaa selittää kaksikulotteisesti. Tällöin lisätty todellisuus luo mahdollisuuden tarkastella ilmiöitä tai käsitteitä kolmiulotteisesti. Opiskelija pystyy virtuaalisesti manipuloimaan ja katselemaan objekteja. Tässä tarkoituksessa lisättyä todellisuutta on hyödynnetty muun muassa geometrian opinnoissa. Lisätystä todellisuudesta on hyötyä muistamisen ja ymmärtämisen tukena. Esimerkiksi lisätyn todellisuuden avulla luotu kirja auttoi muistamaan paremmin ja edisti luetun ymmärtämistä heikommilla opiskelijoilla kuin pelkistä tekstiosioista luettuna. Virtuaalisia kirjoja muokattiin enemmän pelilliseen muotoon, jolloin vuorovaikutteisuus kasvoi sisältöjen kanssa. (Kalalahti 2014.)

Tärkeimpänä lisätyn todellisuuden ominaisuutena pidetään sen kykyä tuottaa oppimisympäristöjä, joissa yhdistyvät fyysiset ja digitaaliset elementit. Tämä on tärkeä asia autenttisten oppimistilanteiden simulaation kannalta. Opiskelija pystyy kehittämään prosessitaitojaan, kuten kriittistä ajattelua, ongelmanratkaisua ja kommunikointia esimerkiksi tehtävien avulla. Olennaisinta näiden oppimisympäristöjen kannalta on yksilön eli opiskelijan ja ympäristön välinen suhde. Kehittämistyössä on olennaista löytää lisätyn todellisuuden vahvuusalueet ja minkälaiseen opetukseen sitä pystytään parhaiten soveltamaan. Suosittua on ollut erilaisten pelien kehittäminen opetuskäyttöön. Koska oppimista on erilaista, opetuspelitkin tulee kehittää sen mukaan, minkälaista oppimista halutaan aikaansaada. (Kalalahti 2014.)

3 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

3.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

On olemassa runsaasti erilaisia kirjallisuuskatsauksia ja nykypäivänä niiden käyttö on vakiinnuttanut asemaansa yhä vankemmin. Sitä on käytetty erityisesti hoitotieteen ja terveystieteen tutkimuksissa. Niiden kehittämiseen menetelmänä kiinnitetään yhä enemmän huomiota. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla on tutkittu esimerkiksi työkierron toteutumista hoitotyössä, sairaanhoitajan työssä jaksamista ja ongelmalähtöistä oppimista terveysalan koulutuksessa. Kuvailevalla kirjallisuuskatsauksella tarkoitetaan yhtä kirjallisuuskatsauksen muotoa. Menetelmänä sitä on käytetty runsaasti, mutta se on kuvauksensa puolesta ollut aiemmin kirjallisuudessa ristiriitainen. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus perustuu aina tutkimuskysymykseen, ja joka tuottaa valitun aineiston perusteella kuvailevan eli laadullisen vastauksen. Kuvailevaa kirjallisuuskatsausta on kuvailtu aineistolähtöiseksi ja se on ymmärtämiseen tähtäävää ilmiön kuvausta. Eettiset kysymykset linkittyvät vahvasti tutkimuskysymyksen muotoiluun ja tutkimusetiikan noidattamiseen. Luotettavuuteen liittyvät kysymykset kuuluvat tutkimuskysymyksen, valitun aineiston, vakuuttavaan argumentoinnin kuvailuun ja koko prosessin johdonmukaisuuteen. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on saanut myös kritiikkiä osakseen. Tutkimusmenetelmänä sitä on epäilty sen subjektiivisuudesta ja sattumanvaraisuudesta. Toisaalta menetelmällä on myös vahvuuksia: argumentoituus ja mahdollisuus ohjata perustellusti tarkastelu tiettyihin erityiskysymyksiin. Kirjallisuuskatsausta tehdessä tulee eri vaiheet täsmentää, sillä se auttaa kehittämään kyseistä menetelmää ja parantaa näin sen hyödynnettävyyttä. Mutta samalla se on keskeinen väline luotettavuuden ja eettisyyden arvioinnissa. (Kangasniemi, Utriainen, Ahonen, Pietilä, Jääskeläinen, Liikanen 2013.)

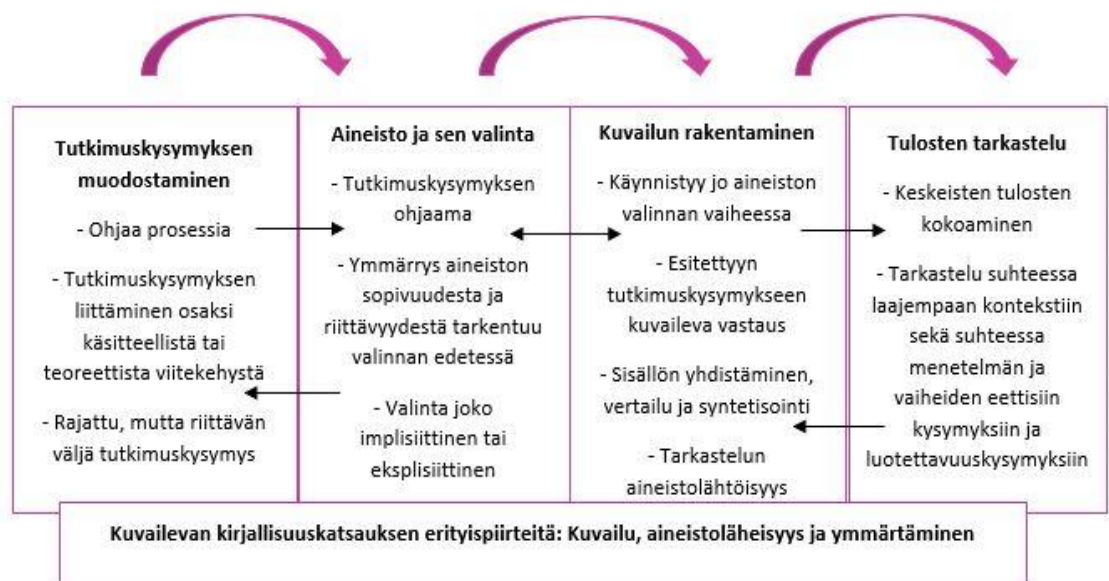
3.2 Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen käyttö tutkimusmenetelmänä

Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tarkoitus on, että se etsii vastauksia kysymyksiin, joita käsiteltävästä ilmiöstä jo tiedetään tai mitkä ovat ilmiön keskeisiä käsitteitä ja niiden väliset suhteet. Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena voi olla esimerkiksi tutkia, millaista keskustelua ilmö parhailaan herättää, tai mitä teorioita ja kehityssuuntia ilmiöstä on. (Kangasniemi ym. 2013.) Tässä työssä pyrin tunnistamaan ja pohtimaan aiemmissa tutkimuksissa esiintyneitä tiedon ristiriitoja. Tällä tavoin pyrin löytämään ja esittämään työssäni uutta näkökulmaa.

Kuvailevaa kirjallisuuskatsausta on käytetty monenlaisiin tarkoituksiin: 1.) käsitteellisen ja teoreettisen kehyksen rakentamiseen, 2.) teorian kehittämiseen, 3.) erityiseen aiheeseen liittyvän tiedon esittämiseen, 4.) ongelmien tunnistamiseen ja 5.) tietyn alueen teorian tai tutkimuksen historiallisen kehityksen tarkasteluun. (Kangasniemi ym. 2013.) Jos verrataan ammattikorkeakoulujen opinnäytetöitä yliopistojen pro gradu - töihin ja väitöskirjoihin, ovat opinnäytetyöt ammattikorkeakouluissa mukailevia katsauksia. Tätä voidaan pohtia sen pohjalta, sillä opinnäytetöissä kirjallisuuskatsauksien laajuus ei vastaa täydellisesti kirjallisuuskatsausta. Monet kirjallisuuskatsaukset ammattikorkeakouluissa toteutetaan mukaillen kuvailevaa tai systemaattista kirjallisuuskatsausta.

Tämä työ toteutettiin kohdan kolme (3) mukaisella tarkoituksella eli erityiseen aiheeseen liittyvän tiedon esittämiseen. Virtuaalitodellisuus ja sen sovellukset ovat loppujen lopuksi laaja aihealue, mutta rajaamalla aihe tarkasti tutkimuskysymyksillä saadaan aikaan tarpeeksi spesifi kehys käsiteltävälle aiheelle. Aiheen erityistäminen auttoi myöhemmin myös aineiston valinnassa ja sen prosessissa. Erityisen aiheesta tekee myös sen ajankohtaisuus nykypäivänä ja tulevaisuudessa. Vaikka virtuaalitodellisuudesta ja sen sovelluksista tiedetään jo melko paljon, sen kaikki sovellusalueet eivät ole vielä selvillä. Lisäksi arvetta oli etsiä ja löytää tietoa nimenomaan juuri suun terveydenhoitotyön koulutusohjelmissa käytetyistä sovelluksista ja niiden käyttökokemuksista.

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus määritellään neljään eri vaiheeseen:



KUVIO 1. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: Vaiheet ja erityispiirteet (Kangasniemi ym. 2013)

3.3 Tutkimuskysymyksen muodostaminen

Tutkimuskysymys on keskeinen osa koko tutkimusprosessia kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa. Tutkimuskysymykset kohdistuvat yleisesti laajoihin tai käsitteellisiin abstrakteihin teemoihin tai ilmiöihin. Onnistuneen tutkimuskysymyksen tulee olla riittävän täsmällinen ja rajattu, jotta ilmiötä pystyy tarkastelemaan syvällisemmin. Mutta toisaalta tutkimuskysymyksen tulee olla myös riittävän väljä, jotta ilmiötä voidaan tarkastella eri näkökulmista. (Kangasniemi ym. 2013.)

Tutkimuskysymyksen muotoilu riittävän tarkasti on tärkeää. Käydessäni kevään 2018 aikana VIRSU-hankkeen hankepalaverissa huomasin, miten minun täytyy tutkimuskysymykseni muotoilla. Parhaiten pystyisin kehittämään hanketta työni kautta ottamalla selvää, millaisia virtuaalitodellisuutta hyödyntäviä sovelluksia on käytetty suun terveydenhoidon koulutuksissa. Koska valitsemani aihe nitoutuu vahvasti kiinni pedagogiikkaan, halusin löytää tietoa siitä, millaisia kokemuksia käyttäjillä on löytämistäni sovelluksista. Mielestäni opiskelijat ovat yhdessä ratkaisevassa asemassa virtuaalisten sovellusten kehitystyössä. Sovelluksien tarkoituksena on tuoda lisää uutta sisältöä heidän opiskeluunsa

ja tällöin parantaa henkilökohtaisia tuloksia. Sen vuoksi oli hyvä etsiä käyttäjäkokemuksia, jotta selviää, mikä on oikeasti hyödyllistä ja kehittävää.

Opinnäytetyötä ohjaavat tutkimuskysymykset:

- Millaisia virtuaalitodellisuutta tai lisättyä todellisuutta hyödyntäviä sovelluksia on käytetty suun terveydenhoidon koulutuksissa?
- Millaisia kokemuksia käyttäjillä on sovelluksesta?

3.4 Aineisto ja sen valinta

Koska kuvailevaa kirjallisuuskatsausta ohjaa vahvasti tutkimuskysymys, tulee löytää mahdollisimman relevantti eli asiaankuuluva aineisto. Tulee analysoida, miten aineisto esimerkiksi täsmentää, kritisoi tai avaa tutkimuskysymystä. Tutkimuskysymyksen laajuus määrää aineiston riittävyyden. Aineistoa tulee myös jatkuvasti reflektoida tutkimuskysymykseen. Aineisto muodostuu useimmiten viimeaikaisista tutkimuksista, mutta sen sopivuuden kannalta merkittävintä on, että sen avulla pystytään tarkastelemaan tutkimuskysymystä ilmiölähtöisesti ja tarkoituksenmukaisesti. Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa voidaan käyttää tutkimusartikkelien muitakin lähteitä, mutta se tulee olla tutkimuskysymyksen kannalta perusteltua. (Kangasniemi yms. 2013.)

Aineiston valinta voi olla joko implisiittistä tai eksplisiittistä. Implisiittisessä valinnassa ei raportoida erikseen aineistoon valittuja tietokantoja tai valintaan käytettyjä arviointikriteereitä. Aineiston soveltuvuus ja luotettavuus osoitetaan raportin tekstissä. Tällöin siihen rakentuu argumentoinnin vakuuttavuus. Lähteiden valinta ja sen tuoma lähdekritiikki sisältyy aineiston käsittelyyn ja kuvaukseen. (Kangasniemi yms. 2013.) Koen, että tähän työhön implisiittinen menetelmä oli sopiva. Koska implisiittisessä aineiston valinnassa ei raportoida valittuja tietokantoja tai niihin käytettyjä arviointikriteerejä erikseen esimerkiksi taulukoinnin avulla, olen tietoinen, että valitun aineiston luotettavuus osoitetaan muilla tavoin. Aineiston valinnassa ohjasivat vahvasti laaditut tutkimuskysymykset, mutta myös muut valitsemani rajaukset. Rajasin tutkimustiedon mahdollisimman uuteen, mutta jouduin turvautumaan osaksi hieman vanheempiinkin aineistoihin. Vanhempien aineistojen kohdalla jouduin analysoimaan tiedon soveltuvuutta nykyhetkeen, mutta hyväksyin ne osaksi aineistoa. Lisäksi aineiston haussa tein rajauksen vain ilmaisiin aineistoihin. Aineistojen tuli olla lisäksi joko suomen tai englannin kielellä. Suurin osa aineistoista löytyi englannin kielellä. Aineisto kerättiin seuraavista tietokannoista: Google Scholar, Internet, Cinahl Complete ja PubMed. Käytetyimpiä hakusanoja olivat: virtuaalitodellisuus (virtual reality), lisätty todellisuus (augmented reality), oppimisympäristö (learning environment), sovellus (app) ja suun terveydenhoitotyö (dental health care).

3.5 Kuvailun rakentaminen

Käsittelyosan rakentaminen on kuvailevan kirjallisuuskatsauksen ydin. Sen tavoitteena on tehdä uusia johtopäätöksiä ja vastata aiemmin esitettyyn tutkimuskysymykseen laadullisena kuvailuna, joka

pohjautuu harkittuun aineistoon. Valitusta aineistosta haetaan tutkittavan ilmiön kannalta merkityksellisiä seikkoja, joista muodostuu suurempia kokonaisuuksia. Kuvailussa yhdistetään sekä analysoidaan sisältö kriittisesti ja yhdistellään tietoa eri tutkimuksista. Uusi tulkinta syntyy, kun aiempaa tutkimusta tarkastellaan uudelleen. Tällöin syntyy uutta tietoa. Valitusta aineistosta koostetaan jäsenely kokonaisuus. Jotta kuvaileva kirjallisuuskatsaus olisi onnistunut, edellyttää se tekijältään tietynlaista painotusvalintaa. Painotusvalinta tarkoittaa lukijan mielenkiinnon herättävää näkökulmaa, joka tulee tehdä jo ennen aineiston keruuta. Painotusvalinnan tulee vastata myös kohdeyleisön ja julkaisukanavan vaatimuksiin. Painotusvalinta tulee tehdä aina perustellusti ja kriittisesti. (Kangasniemi ym. 2013.)

Työni painotusvalinta kohdistui juuri opetuskäytössä käytettyihin virtuaalisiin sovelluksiin ja niiden käyttökokemuksiin. Pyrin löytämään ja raportoimaan vain niitä löytämiäni sovelluksia, joista olisi eniten todettu olevan hyötyä opiskelijan opintojen eri vaiheissa. Käyttäjien kokemukset sovelluksista olivat myös siksi tärkeitä, koska se olivat pystyneet jo analysoimaan omalta osaltaan sitä, miten jo olemassa olevia sovelluksia tulisi lähteä kehittämään eteenpäin paremmiksi. Toisin sanoen analysoin käsittelyosassa sovelluksien positiivisia vaikutuksia käyttäjiin sekä niiden pohjalta sovelluksien kehityskohteita. Pystyin tuottamaan omalta osaltani uutta tietoa ja näkökulmaa aiempien tutkimusten tiedon pohjalta. Jäsentelin käsittelyosaa johdonmukaisesti käsittelemällä aina yhden sovelluksen käyttökokemuksineen kerrallaan. Jäsentelyssä pyrin kuitenkin muistamaan tutkimuskysymykset ja että laadittu kuvailu vastaisi niihin sisällöllisesti tarpeeksi hyvin.

3.6 Tulosten tarkastelu

Tulosten tarkastelu on kuvailevan kirjallisuuskatsauksen viimeinen vaihe. Siihen kuuluu sisällöllinen ja menetelmällinen pohdinta sekä tutkimuksen etiikan ja luotettavuuden arvioinnin. Koska kuvaileva kirjallisuuskatsaus on menetelmänä väljä, korostuu tekijän eettisyys valintojen ja raportoinnin suhteen koko prosessin ajan. On tärkeää, että kuvaileva kirjallisuuskatsaus sisältää pohdinnan tuotetusta tuloksesta ja uudesta tiedosta. Tarkasteluvaiheessa tiivistetään keskeiset tulokset ja ne tarkastellaan suhteessa laajempaan teoreettiseen tai yhteiskunnalliseen asiayhteyteen. (Kangasniemi ym. 2013.) Tulosten tarkastelua sisällytin raportissani moneen osaan, jotka kaikki nitoutuvat yhteen. Tulosten tarkastelua esiintyy työssäni pohdintaosiossa sekä johtopäätökset-osiossa. Pohdintaosiossa tarkastelen myös työni eettisyyttä ja luotettavuutta koko prosessin ajalta. Merkitys-osioon halusin sisällyttää uuden tiedon merkityksellisyyttä suuhygienistin koulutuksen ja ammatin näkökulmasta.

4 KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TULOKSET

4.1 Virtuaalitodellisuus suun terveydenhuollon koulutuksissa

Kirjallisuuskatsausta tehdessäni eteeni tuli monta tutkimusartikkelia, joissa oli esitelty globaalisti käytettyjä, virtuaalitodellisuutta hyödyntäviä sovelluksia. Artikkelissa esiteltiin käytetty sovellus, robotti tai menetelmä, jota opetuksessa oli käytetty. Onnistuin löytämään ainakin yhden sovelluksen, jonka käyttö on mahdollista vaikkapa opiskelijan omalla puhelimella tai iPadilla. Muut menetelmät olivat enemmän kosketusta ja virtuaalisuutta yhdistäviä menetelmiä. Suurimmaksi kysymykseksi, jota artikkeleissa ja tutkimuksissa oli pohdittu, nousi: Voiko virtuaalisen simulaation käyttö korvata perinteisiä opetusmetodeja? Ehdottomasti eniten tietoa löytyi Simodont Dental Trainerista, 3D-4D tekniikan hyödyntävästä robotista, joita on käytössä monissa yliopistoissa ympäri maailmaa. Tutkimusartikkelien opiskelijat opiskelivat pääosin yliopistoissa hammaslääketiedettä. Tämä näkyi artikkeleissa siten, että toimenpiteet olivat erilaisia kuin suuhygienistin koulutusohjelmaan verrattaessa.

4.2 Simodont Dental Trainer-simulaattori ja käyttökokemuksia

Simodont Dental Trainer on haptinen eli kosketeltava simulaattori, joka hyödyntää 3D-tekniikkaa. Simodontin on kehittänyt Moog Industrial Group Alankomaista. Se soveltuu tällä hetkellä erityisesti hammaslääketieteen opiskelijoille. Simodont on ollut käytössä testattavana opiskelijoilla ja opettajilla ainakin Griffithin yliopistossa (Queensland, Australia), Pennsylvanian yliopistossa (Yhdysvallat), Madridin yliopistolla (Espanja) ja Leedsin hammaslääketieteen instituutissa (Iso-Britannia). Simodontin harjoitusohjelmat sisältävät sormien motoriikkaa testaavia harjoituksia ainakin kariologian (hampaan paikkaus) ja protetiikan (siltojen ja kruunujen valmistus) räätälöityjä case-harjoituksia. Tulevaisuudessa suunnitteilla on kehittää endodontian toimenpiteisiin pohjautuva harjoitusohjelma. Simodont-simulaattorin kanssa käytetään 3D-laseja. (Roy, Bakr, George 2017.)



KUVA 1. Simodont Dental Trainer, näyttöruutujen näkymä käyttäjälle. (Moog)



KUVA 2. Simodontin esittely (Simodontdentaltrainer)

Simodontin ominaisuudet selitetään seuraavalla tavalla (KUVA 2):

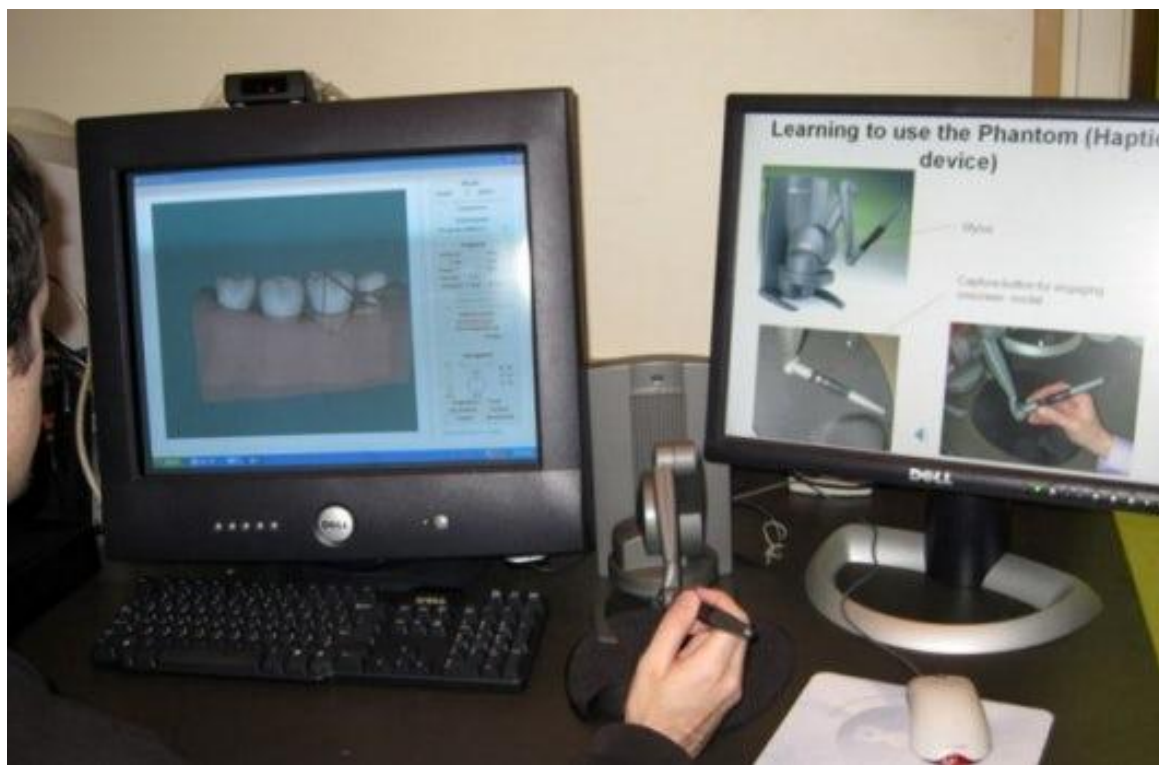
1. Piste, jossa opiskelija tunnistautuu omalla henkilökortin ID-tunnuksellaan käyttöjärjestelmään
2. Kosketusnäyttö, jossa opiskelija pääsee katsomaan harjoitusohjelman tai potilastapauksen
3. 3D-näyttö
4. Projektorit kolmiulotteisen kuvan tuottamiseen
5. Äänentoisto
6. 3D-lasit
7. Korkeudensäätö
8. Virtuaalinen peili
9. Tukikaari, josta sormet ottavat tukea työskentelyn aikana
10. Hiiri, jolla voi muokata virtuaalista mallia
11. Käsikappale, jonka on tarkoitus realistisesti mallintaa käyttäjälle turbiinikulmakappaletta
12. Jalkakytkin, jolla pystyy säätämään nopeuksia

Simodontissa on se ominaisuus, että se tarjoaa opiskelijalle heti palautteen suorituksesta. Palaute on näkyvä sekä opiskelijalle, että opettajalle. Palaute ottaa esille sen mikä meni hyvin ja missä olisi vielä varaa parantaa. (Roy ym. 2017.)

On raportoitu, että kaiken kaikkiaan Simodontin käytössä on nähty positiivisia vaikutuksia opiskelijan sorminäppäryyden kehittymiseen. Simodontin haptiseen simulaatioon käyttöä kohtaan on ilmennyt positiivinen asenne. (Roy, E). Opiskelijat olivat arvioineet heidän omaa itsevarmuuttaan Simodontin käytön aikana ja sen jälkeen. Opiskelijat ovat olleet sitä mieltä, että tiettyjä teknisiä parannuksia tulisi tehdä, jotta kokemus olisi vieläkin realistisempi ja todentuntuisempi. He pitävät Simodontia hyvin lupaavana ja potentiaalisena välineenä hammaslääketieteen koulutusohjelmassa. Simodontin käyttö on kuitenkin rajoittavaa, sillä sen käyttö on mahdollista vain koulun tiloissa. Opiskelijoille tärkeää on ollut palaute, jonka Simodont antaa jokaisen suorituskerran jälkeen. Erityisesti viimeisien vuosien hammaslääketieteen opiskelijat kertovat, että he ovat saaneet lisää itsevarmuutta potilastyöskentelynsä Simodontin avulla. Opiskelijat arvostavat kuitenkin edelleen myös ihmisen eli opettajan läsnäoloa opetustilanteessa eivätkä haluaisi olla vain simulaattorin opetettavana. (Bakr, Massey, Alexander 2015.)

4.3 Periosim-simulaattori ja käyttökokemuksia

Periosim on virtuaalitodellisuutta hyödyntävä simulaattori, joka on kehitetty Lucianossa vuonna 2006. Se tarjoaa kolmiulotteisen VR-kuvan ja kosketuksen tunteen käyttäjälleen. Simulaattorin käytössä opiskelija tarvitsee 3D-lasit, joiden läpi hän katsoo näyttöä. Opiskelijat käyttävät erilaisia animoituja instrumentteja havaitsemiseen, visualisointiin ja arviointiin. Periosimia hyödynnetään kariologian ja parodontologian toimenpiteiden harjoittelussa. Oppilas pääsee simulaattorille ja harjoitusympäristöön Internetin välityksellä. Sovellus sallii myös ohjaavan opettajan ladata erilaisia hammashoidon toimenpiteitä ja muokata niistä tehtäviä opiskelijalle. Tehtävät voidaan tallentaa simulaattorin sovellukseen ja niitä voi muokata sekä oppilaan että opettajan toimesta milloin vain. On tutkittu, että Periosim auttaa opiskelijaa kehittämään välttämättömiä kädentaitoja. Tämä on parhaiten sovellettavissa hammaslääketieteen koulutusohjelmiin. Mutta kuitenkin on huomattu, että kuvien, suuontelon rakenteiden ja instrumenttien todentuntuisuus sekä palautteen antaminen oli rajoittunutta. Nämä asiat tarvitsevat jatkokehittelyä ja varmasti näiden vuosien aikana, tähän päivään mennessä, kehitystä on tapahtunut. (Roy ym. 2017) Tällä haptisella simulaattorilla on ollut potentiaalia tehdä radikaalejakin muutoksia suun terveydenhuollon koulutuksiin. Tuolloin oli huomattu, että Periosim kehittää opiskelijan toimenpidekohtaisia taitoja. (Steinberg, Bashook, Drummond, Ashrafi, Zefran 2007.)



KUVA 3. Periosim-simulaattori ja sen käyttöä. (Clark, Emily. 2008. New Atlas.)

On tutkittu, että Periosimin sisällyttäminen opetusohjelmaan toisi dramaattisiakin muutoksia opiskelijan osaamiseen. Haptinen teknologia on voimakas opetusmetodi. Se kehittää tuntemusta, havainnointikykyä ja pehmentää virtuaalisen ympäristön ja todellisen ympäristön ristiriidan tunnetta. Tällainen haptinen simulaattori soveltuisi hyvin korvaamaan jatkossa osaa opinnoista. Tämä sovellus kuitenkin kaipaava vielä jatkokehittelyä. Muun muassa vielä vuonna 2015 Periosim ei soveltunut laajasti kariologian toimenpiteiden harjoitteluun. On kuitenkin raportoitu, että Periosim lisää mukavuutta ja hauskuutta opintoihin, mikä palvelee opiskelijaa pidemmällä tähtäimellä. (Khanna, Sharma, Rana 2015.)

4.4 Voxel-Man-simulaattori ja sen käyttökokemuksia

Voxel-Man on erityisesti kirurgiaan kehitetty simulaattori, joka hyödyntää kolmiulotteista tekniikkaa. Sen kehitys on alkanut jo vuonna 1985 Hampuri-Eppendorfin yliopistollisessa sairaalassa. Nykypäivänä Voxel-Man on käytössä maailmanlaajuisesti yli 20 maassa, esimerkiksi Honoluluissa ja Tokiossa. Kiinnostus virtuaaliodellisuutta hyödyntäviin sovelluksiin kasvaa koko ajan. Voxel-Man on hammaslääketieteen opiskelijoiden lisäksi käytössä myös lääketieteen koulutusohjelmissa (sydänkirurgia, ortopedia jne). (Roy ym. 2017.)

Listaus Voxel-Manin ominaisuuksista:

- 3D-näyttö ja siihen soveltuvat 3D-lasit
- Markkinoiden johtava kuvalaatu
- Tarkkalaatuiset hampaiden mallit, jotka jäljittelevät oikean hampaan morfologiaa
- Välittömästi saatava palaute
- Lisäosana hampaiden poikkileikkaukselliset kuvat
- Virtuaaliset instrumentit eri toimenpiteisiin
- Virtuaalinen suupeili
- Jalkakytin
- Kiinteä unit, jossa työskennellä (Diorama, Voxel-Man Dental 2016.)



KUVA 4. Voxel-Man. (Diorama 2016)

Sen on raportoitu olevan hyödyllinen erityisesti opiskelijoille, kun he ovat siirtymävaiheessa. Siirtymävaiheella tarkoitetaan sitä, kun opiskelija siirtyy teoriaopinnoista käytäntöön. On havaittu, että virtuaalimaailmassa työskentely antaa pehmeämmän laskeutumisen potilastyöskentelyyn. Simulaattorissa on jalkakytin, joka ohjailee virtuaalisten instrumenttien nopeuksia ja tehoja. Käyttäjä voi tutkia hampaita kaikista kulmista virtuaalisen suupeilin avulla. Simulaattorissa voi tarkastella hampaita sekä suurennetuina että poikkileikkauksellisesti. Hampaiden 3D-mallit ovat tarkkalaatuisia. On tutkittu, että ne opiskelijat, jotka ovat käyttäneet Voxel-Man-simulaattoria ennen esimerkiksi juurentäyttöä, ovat suoriutuneet toimenpiteestä vähemmän luuta ja ientä vaurioittaen kuin ne opiskelijat, joita on pyydetty tekemään toimenpide suoraan sian ruholla. Opiskelijat ovat pystyneet tekemään itsearviointia virtuaalisen harjoittelun jälkeen. (Roy ym. 2017.) Voxel-Man haluaa kehittää opiskelijan ongelmanratkaisukykyä. Simulaattoriin luodaan mielenkiintoisia potilastapauksia, joille opiskelija luo hoitosuunnitelman ja vastaa sen toteutuksesta. Toimenpiteitä voi harjoitella niin paljon, kuin opiskelija haluaa. Simulaattori antaa opiskelijalle välittömästi palautteen suorituksen jälkeen. Esimerkiksi hampaan paikkauksen aikana ja jälkeen simulaattori voi näyttää, jos hampaan kaviteetti on ollut liian syvä (punainen väri) tai matala (sininen väri). (Diorama, Voxel-Man Dental 2016.)

4.5 DentSim-simulaattori ja käyttökokemuksia

DentSim on lisättyä todellisuutta hyödyntävä simulaattori. DentSim-unitit koostuvat harjoituspäästä, instrumenteista, infrapunasensoreista, pään yläpuolelle tulevasta infrapunakamerasta sekä näytöstä ja kahdesta tietokoneesta. DentSimin kanssa käytetään 3D-laseja. Infrapunasensorit skannaavat simulaatiopotilaan suun ja siitä saatava tieto menee käsiteltäväksi toiselle kahdesta tietokoneesta. Toista tietokonetta käytetään arvioimaan opiskelijan tekemää työtä. Kyseinen ohjelma on ohjelmoitu arvioimaan opiskelijan työssä sekä kriittisiä virheitä että ohjauksen tarvetta. Unitissa opiskelija visualisoi toimenpiteen ruudulla yhtä aikaa, kun hän työskentelee muovihampailla. Kyky imitoida realistisia tilanteita antaa opiskelijalle mahdollisuuden harjoitella itsenäisesti ja parantaa kliinisiä taitoja ja näin ollen vähentäen harjoittelusta syntyviä kustannuksia. (LeBlanc, Urbankova, Hadavi, Lichtenhtal 2003), (Roy ym 2017.)

Listaus kuvassa 5 näkyvistä DentSimin ominaisuuksista:

- A: Harjoituspää
- B: Pään yläpuolelle tuleva infrapunakamera
- C: Hoitovalo
- D: Infrapunasensorit (ScienceDirect.)



KUVA 5. DentSim-unit. (ScienceDirect. The need for virtual reality simulators in dental education: A review. 2017.)

On tutkittu, että virtuaalisten metodien käyttö vähensi opettajien ajankäyttöä viisinkertaisesti verrattuna perinteisiin esikliinisiin opetusmenetelmiin. Se lisäsi myös opiskelijoiden aktiivista oma-aloitteisuutta. Opiskelijat tarttuivat reippaasti annettuihin harjoituksiin eivätkä olleet hiljaisia tarkkailijoita ja näin ollen tapahtuu kehitystä taidoissa ja oppimisessa. DentSim antaa opiskelijalle muiden sovelluksien tavoin välittömästi palautetta, miten tehtävästä on suoriutunut. Koska DentSim on kiinteä unit, sitä ei ole mahdollista käyttää koulun ulkopuolella. DentSimilla työskennellessä pystyy tarkkailemaan ja pitämään huolta omasta työergonomiastaan. (LeBlanc ym 2003), (Roy ym 2017.)

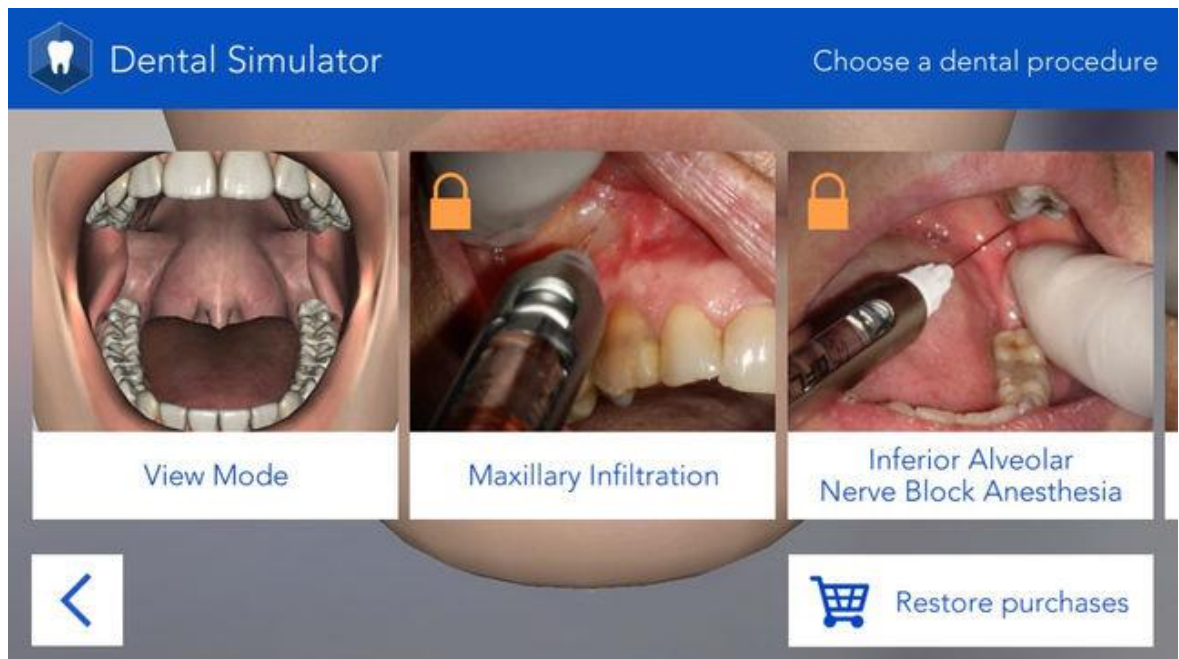
DentSim-simulaattoreita on opetuskäytössä ympäri maailmaa eri yliopistoissa, esimerkiksi Yhdysvalloissa, Saksassa, Ecuadorissa, Kiinassa ja Japanissa. Sillä on hyviä käyttökokemuksia. Opettajat kertovat, että opiskelijat oppivat DentSimin avulla sen asian kahdessa tunnissa, jonka oppimiseen menisi vain lukemalla yli kuusi tuntia. Opettajat ovat kokeneet, että DentSimin luomat todentuntuiset visuaaliset elementit ovat äärimmäisen tärkeä osa opiskelijan oppimista ja hahmottelukyvyn muodostumisessa. Kaikki opiskelijan suoritukset tallentuvat tietokoneen tietokantaan. Opiskelija voi täten palata katsomaan suorituksiaan milloin vain. Hän pääsee näkemään, missä kohdin hän tekee virheen ja tekeekö hän saman virheen monissa suorituskerroissa peräkkäin. (Image Navigation, DentSim.)

4.6 Dental Simulator-mobiilisovellus

Dental Simulator App on yksi monista mobiililaitteelle kehitetyistä sovelluksista. Mobiilisovelluksen avulla opiskelijat voivat kehittää teoreettista sekä teknistä tietämystään erilaisista hammashoidon toimenpiteistä. Opiskelija oppii tekemällä sovelluksessa olemassa olevia toimenpiteitä, katsomalla oikeita videoita toimenpiteistä. Täten he valmistautuvat paremmin tuleviin harjoittelujaksoihin tai työelämään. Sovelluksessa on valittavissa erilaisia ulottuvuuksia. Toimenpiteitä voi tehdä virtuaalisesti virtuaalitodellisuutta tai lisättyä todellisuutta hyödyntämällä. Lisätyn todellisuuden (AR) käyttäminen simulaatiossa tekee siitä realistisemman. Esimerkiksi johtopuudutusta antaessa opiskelija voi käyttää käsikappaletta toisessa kädessään, joka toimii virtuaalisena puudutusruiskuna. Lisätyn todellisuuden toimenpiteiden kanssa suositellaan käytettäväksi VR-laseja. Lisäksi sovelluksessa pystyy opiskelemaan ja kertaamaan teoriatietoa. Dental Simulatorissa on kolmiulotteisia anatomisia malleja, josta opiskelija näkee esimerkiksi hampaiden hermoratojen sijainnit tai voi nimetä suuontelon osia. Simulaatio-osuuksissa opiskelija saa palautetta siitä, miten hän toimenpiteistä suorituu. Esimerkiksi sovellus kertoo, muistiko potilas aspiroida puudutetta laittaessaan tai oliko pistoskohta oikea. Tällöin virheistä voi oppia parhaiten. (Dental Simulator App-verkkosivu.)



KUVA 6. Dental Simulator App, näkymä mobiililaitteella. (www.dentalsimulatorapp.com)



KUVA 7. Dental Simulator App, valikkonäkymä mobiililaitteella. (www.dentalsimulatorapp.com)

Dental Simulatorin kehitysryhmässä toimii kolme keskeistä henkilöä: Hammaslääketieteen professorit Leandro Pereira (suukirurgi) ja Jose Ranali sekä pelinkehittäjä Rodrigo Takase. Tällä hetkellä sovellus on ladattavissa mobiililaitteisiin, joissa on Androidin tai Applen käyttöjärjestelmä. Sovelluksen voi ladata oman mobiililaitteen App Storesta. Sovellukseen on kehitteillä uusia toimenpiteitä, kuten uusia puudutuksen tekniikoita, juurihoidon tai protetiikan toimenpiteitä. Sovellusta kehitetään saatavaksi myös muihin käyttöjärjestelmiin, kuten Windowsille. Suunnitteilla on opetusversio, jonka opettaja voi ottaa mukaan luokkiin havainnollistamaan opetettavaa asiaa. (Dental Simulator App-verkkosivu) Dental Simulator on saatavissa ainakin englanniksi ja espanjaksi. Sovelluksen käyttö on pääosin ilmaista, mutta itse sovellusta tutkiessani huomasin, että osa toimenpiteistä maksoi pari euroa, jotta niiden harjoitusohjelmat sai käyttöönsä. Toimenpiteitä sai yrittää ilmaiseksi kaksi kertaa, jonka jälkeen niistä joutuu kerran maksamaan pienen summan.

5 POHDINTA

5.1 Tulosten tarkastelu

Tuloksissa selvisi, että virtuaaliset oppimisympäristöt hyödyttävät sekä opiskelijoita että opettajia. (Roy ym. 2017.) Mielestäni virtuaalisten oppimisympäristöjen kehittämistyön eri vaiheissa syntyviä pilottimalleja ja -ohjelmia voisi testata aina opiskelijaryhmällä, jotta heidän mielipide saataisiin myös kuuluviin. Tällöin voitaisiin selvittää, millainen sovellus oikeasti on toimivaa ja tehokasta. Tietysti täytyy arvioida myös kehittämistyöstä syntyviä kustannuksia, etteivät ne ainakaan ylittyisi radikaalisti.

Elby Roy yms. tutkimusartikkelissa kerrotaan, että virtuaalisilla simulaattoreilla harjoitellessa opiskelija oppii opetettavia asioita nopeammin kuin ilman simulaattoria. Työskentely toimenpiteessä tapahtui nopeammin taitojen kehittyessä toistojen kautta. Voidaan kuitenkin samalla todeta, etteivät virtuaaliset sovellukset toimi ainoana opetusmenetelmänä. Tehokkaimmillaan sovellukset ovat silloin, kun niitä käytetään perinteisten opetusmenetelmien täydentäjinä. Molemmat opetusmenetelmät tukevat toinen toisiaan. Vaikka digitalisaatio ja virtuaalisuus ovat sekä nykyaikaa että tulevaisuutta, ei sovellusten käyttö tule ikinä korvaamaan perinteisiä opetusmenetelmiä.

Tulokset vahvistavat, että virtuaalisilla simulaattoreilla on saatu positiivisia kokemuksia niin opiskelijoilta kuin opettajilta. Monet tutkimusartikkeleissa esiintyneistä virtuaalisista simulaattoreista olivat haptisia eli käyttäjän kosketusta hyödyntäviä. Monet opiskelijat raportoivat jännittäneensä siirtymistä teoriaopinnoista käytännön opintoihin. (Roy ym. 2017.) Siksi he ovat pitäneet tärkeänä, että virtuaalisia oppimisympäristöjä kehitetään, joiden avulla saisi ikään kuin pehmeämmän laskeutumisen kliiniseen potilastyöskentelyyn. Näiden sovelluksien avulla opiskelijat voivat harjoitella kliinisiä taitojaan ilman vaaraa siitä, että oikean potilaan hoitotilanteessa sattuisi jotain.

5.2 Opinnäytetyön merkitys

Opinnäytetyöni antaa tilaajalle tietoa, miten jo suunniteltuja sovelluksia voidaan lähteä hyödyntämään virtuaalipedagogiikassa. Tässä minua auttaa oma näkökulmani opiskelijana, sillä juuri heille näitä palveluja pyritään suuntaamaan. Voin asettaa itseni siihen asemaan, ja miettiä mikä minua voisi kehittää eteenpäin tulevana alan ammattilaisena jo opiskeluaikana. Mikä toisi vielä lisää ulottuvuutta opiskeluuni? Virtuaalitodellisuuden hyödyntäminen tuo sen käyttäjän eli tässä tapauksessa opiskelijan lähemmäksi käytännön työtä. Mielestäni parhaiten pystyt soveltamaan oppimaasi tekeillä työtä käytännössä. Tällöin opiskelijaympäristössä pystytään luomaan tarvittavat oppimisympäristöt, jotka valmistavat tulevia harjoitteluja ja työelämää varten. Opinnäytetyössä saan lisää kokemusta hankkeessa työskentelystä ja näen, millaista on olla mukana kehittämässä työelämän uusia sovelluksia. Mahdollisesti tulevaisuudessa pystyisin olemaan mukana kehittämässä jotain uutta organisaatiossa, jossa työskentelen.

Halusin etsimistäni artikkeleissa löytää tietoa virtuaalisten opetusympäristöjen käyttökokemuksista ja halusin analysoida näitä sovelluksia myös opiskelijan näkökulmasta. Hakemani tiedon perusteella

voidaan todeta, että virtuaalitodellisuutta hyödyntävien sovellusten sisällyttäminen opetusohjelmaan lisää opiskelijan mielenkiintoa ja motivaatiota. Useissa tutkimuksissa nousi kuitenkin monien eri sovelluksien jatkokehittämisen tarve, jotta aikaansaadaan vielä parempi, realistisempi oppimiskokemus opiskelijalle. (Roy ym. 2017.)

Tärkeimpänä tekijänä, joka yhdisti löytämiäni virtuaalisia sovelluksia, oli niiden käyttötarkoitus. Niitä käytettiin toimenpiteiden simulaatiotarkoituksessa ennen kliiniseen potilastyöskentelyyn siirtymistä. Tutkimuksissa todettiin, että opiskelijat jännittävät erityisesti tätä vaihetta, kun teoriaopinnoista siirrytään kliiniseen potilastyöskentelyyn, klinikkaan. (Roy ym. 2017.) Kun muistelen omia opiskeluvuosi-ani, pystyn samaistumaan näihin opiskelijoihin. Kaikki jännitimme todella paljon klinikkatyöskentelyä, sillä koimme, että simulaatiotyöskentelyä oli tuolloin ehkä liian vähän. Lisäksi simulaatiopotilas ei vastannut kovin paljon oikeaa klinikkapotilasta. Uusien virtuaalisten sovelluksien tai simulaattoreiden avulla voitaisiin madaltaa opiskelijoiden kynnystä siirtyä klinikkatyöskentelyyn.

Toisena asiana tutkimuksissa esille nousi opiskelijoiden käsien hienomotoriikan ja sen kautta itsevarmuuden paraneminen. Klinikkatyöskentelyyn siirtymisessä opiskelijoita jännitti se, että mitä jos satuttan potilasta vahingossa esimerkiksi anti-infektiivisen hoidon aikana. (Roy ym. 2017.) Suun terveydenhoitotyössä käsien motorikka tulee olla tarkkaa. Se on edellytys instrumenttien potilasturvalliseksi käytölle. Uusien virtuaalisten sovellusten käytöllä ja niiden kehittämisellä voidaan edesauttaa opiskelijan käsien hienomotoriikan kehittymistä, mikä tuo opiskelijalle itsevarmuutta omaan työskentelynsä. Lisäksi tämä vaikuttaa positiivisesti myös potilasturvallisuuteen.

5.3 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyön prosessiin kuuluu tietynlaiset eettiset kysymykset. Eettisyyden ja näkökulmien pohtiminen alkoi jo aiheen valinnasta. Aihetta valitessa tuli opinnäytetyön tekijän pohtia, onko opinnäytetyöstä saatava hyöty ja tieto sekä onko työ merkityksellinen ja toteuttamisen arvoinen. Miksi kyseistä asiaa pyrittiin opinnäytetyössä selvittämään? Oli myös hyvä pohtia, kenen tarpeesta ja ehdoilla opinnäytetyö aiottiin toteuttaa. (Kajaanin ammattikorkeakoulu: Eettiset suositukset.)

Tämä opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Tutkimuskysymyksen muodostusvaiheessa eettisyys liittyy valitun näkökulman huolelliseen ja yksipuolisuuden synnyttämän viannon tunnistamiseen kirjallisuuskatsauksen taustatyössä. Eettisyys aineiston valinnassa ja käsittelyssä on raportoinnin oikeudemukaisuuden, rehellisyyden ja tasavertaisuuden noudattamista. Tämän vuoksi eettisyys ja luotettavuus ovat vahvasti kytkettyinä toisiinsa. Prosessin läpinäkyvyys ja johdonmukainen eteneminen parantavat molempia. Luotettavuuden kannalta tärkeintä on, että tutkimuskysymys on perusteltu ja esitelty selkeästi. Koko kuvailevan kirjallisuuskatsauksen luotettavuuteen vaikuttaa mentelmäosuuden selkeä ja läpinäkyvä kuvaus. Luotettavuus heikkenee, jos tekijällä on tiedonhaussa tiedostettu tarkoituksenhakuisuus, mutta sitä ei ole raportoitu. Implisiittisessä eli aineistolähtöisessä aineiston valinnassa luotettavuus kuuluu jo aineiston käsittelyvaiheeseen. Silloin kuva-

taan aineiston valintaa ja sen perusteiden luotettavuutta, joita tarkastellaan käsittelyn ja kuvauksen yhteydessä. (Kangasniemi ym. 2013.)

Tämän prosessin aikana pyrin noudattamaan hyviä eettisiä toimintatapoja ja tällä tavoin haluan tukea tekemäni työn luotettavuutta. Ennen kuin aloitin varsinaisen kirjallisuuskatsauksen tekemisen, etsin opinnäytetyöni teoreettisia lähtökohtia. Tuli etsiä tärkeää pohjatietoa virtuaalitodellisuudesta ja sen tekniikasta sekä lisätystä todellisuudesta opetusikäikäytössä. Kun olin saanut jo tietoa, alkoivat tutkimuskysymykset muodostua ensimmäisen kerran. Alkuperäiset tutkimuskysymykset alkoivat osoittautua kuitenkin liian laajoiksi, jolloin tuli ne muotoilla uudestaan. Tavattuani VIRSU-hankepalaverissa hankeryhmää, alkoivat lopulliset tutkimuskysymykset muodostua. Uskon, että kysymyksenasettelu oli onnistunut. Tietoa pystyttiin saamaan tarpeeksi kattavasti, mutta kuitenkin tarpeeksi tarkoin rajauksin. Suurimmat eettiset haasteet olivat alkuperäisten aineistojen kunnioittaminen sekä tutkimusten tarpeeksi huolellinen raportointi. Valitsemallani aiheella halusin pyrkiä kehittämään kehitteillä olevia virtuaalisia sovelluksia, joita hyödynnetään suun terveydenhoitotyön koulutuksissa. Opinnäytetyön lähdemerkinä on pyritty toteuttamaan Savonia -ammattikorkeakoulun raportointiohjeiden mukaan. Tällä tavoin pystyy selkeimmin erottamaan oman pohdinnan alkuperäisestä aineistosta. (Kangasniemi ym. 2013.)

Tiedonhaussa pyrin rajaamaan aineistoja niin, että niiden sisältämä informaatio vastaisi opinnäytetyössäni laatimiini tutkimuskysymyksiin. Aina ennen kuin hyväksyin aineiston, arvioin sen luotettavuutta ja soveltuvuutta katsaukseen. Koska olin rajannut tiedonhaussa kriteerit tarkasti, valintaprosessissa on voinut jäädä ulkopuolelle aineistoja, jotka olisivat vastanneet tutkimuskysymyksiin. Rajaavien tekijöiden käyttäminen oli kuitenkin välttämätöntä. Aineisto koostui osittain myös englanninkielisistä tutkimuksista, mutta se ei minulle aiheuttanut kovin suuria vaikeuksia tulkintaan. Suomentamisessa käytettiin apuna MOT-sanastoa, mikä lisää luotettavuutta. (Kangasniemi ym. 2013.)

Minulla itselläni on omaan opinnäytetyöhöni tekijänoikeudet. Opiskelija voi oppilaitokselta lupaa kysymättä julkaista teoksensa ja myydä sen julkaisu-oikeudet. Kuitenkin mikäli opinnäytetyö olisi osana laajempaa projektia, tulee tekijänoikeudet selvittää ennen opinnäytetyöprosessiin ryhtymistä. Tekijänoikeudet ovat voimassa myös silloin, kun opinnäytetyöprosessin aikana tuotetaan erilaisia julkaisuja. (Kajaanin ammattikorkeakoulu: Eettiset suositukset.)

5.4 Oman osaamisen kehittyminen opinnäytetyön prosessin aikana

Suuhygienistin yleisten ja ammatillisten kompetenssien mukaan suuhygienistin tulee osata soveltaa tutkimus- ja kehittämisosaamistaan suun terveydenhoitotyön kehittämisessä sekä osata arvioida ja kehittää osaamistaan ja oppimistapojaan (Savonia-ammattikorkeakoulu.) Opinnäytetyöprosessin mukana olen hankkinut itselleni monia taitoja, joita pystyn hyödyntämään suuhygienistin ammatissa. Opinnäytetyöprosessi on antanut minulle mahdollisuuden paneutua virtuaalitodellisuuden sovelluksiin suun terveydenhoitotyön näkökulmasta sekä kuvailevan kirjallisuuskatsauksen toteuttamiseen. Olen opintojen aikana lukenut muutamia kirjallisuuskatsauksia, mutta sen prosessiin perehtyminen vei aikaa. Kirjallisuuskatsausta työtetään järjestelmällisesti ja johdonmukaisesti koko prosessin

ajan, ja uskon, että minulle on tästä taidosta hyötyä aina potilastyössä asti. Prosessin aikana käsitelään ja analysoidaan omaa toimintaa jatkuvasti eettisyyden kannalta. Samaa taitoa suuhygienisti tarvitsee myös omassa työssään joka päivä. Omaa työskentelyään peilataan määrättyihin eettisiin asetuksiin. Tekemäni opinnäytetyö on näyttöön perustuvaa toimintaa, kehittämistyötä, jolla on vaikutusta suun terveydenhoitotyön koulutuksien kehittämiseen.

Suuhygienistin yleisten kompetenssien mukaan suuhygienistin tulee pystyä työskentelyyn osana projekteissa, ottamaan vastuuta omasta toiminnastaan ja halluta oman alansa työtehtävissä vaadittavaa kielitaitoa (Savonia-ammattikorkeakoulu.) Opin ottamaan yhä enemmän vastuuta omasta työskentelystäni tämän opinnäytetyön aikana. Olen todistanut itselleni, että kykenen myös itsenäiseen työskentelyyn vastaavanlaisissa suurissa projekteissa ja hankeyhteistyössä. Englannin kieli on kansainvälisesti käytetyimpiä kieliä maailmassa. Olen oppinut uusia ammattisanoja englannin kielestä aineistoihin perehtymisen yhteydessä ja saanut tätä kautta yhä enemmän itsevarmuutta vieraalla kielellä puhumiseen ja kirjoittamiseen. Uskon, että minulla on yhä enemmän rohkeutta käyttää potilastilanteissa vierasta kieltä aina, kun sille on tarvetta.

Opintojen aikana olen huomannut, etteivät haastavatkaan tilanteet ole minua pelottaneet vaan niiden kautta on saanut aina mahdollisuuden merkittäviin oppimiskokemuksiin. Opin todella paljon uutta koko tiedonhaun prosessin aikana virtuaalitodellisuuden käsitteistä ja tekniikasta lähtien aina niiden sovelluksiin asti. Olen ymmärtänyt, että tekemäni työn aihe on todella vahvasti osana tulevaisuutta sekä kliinisessä työssä että koulutuksessa. On hienoa tehdä työ, jolla on aidosti merkitystä.

Tarkoituksena oli, että opinnäytetyötäni hyödynnettäisiin VIRSU-hankkeen virtuaalisten oppimisympäristöjen kehittämistyössä. Aiheesta ei ollut varsinkaan uusinta tietoa saatavilla kovin suurilla määrillä aiheen rajauksen puolesta. Opinnäytetyössä nidottiin yhteen tietoa virtualitodellisuudesta, lisätystä todellisuudesta, sekä niitä hyödyntävistä sovelluksista, joita on käytetty maailmanlaajuisesti suun terveydenhuollon koulutuksissa. Toivottavasti tästä aiheesta tiedonhaku olisi tämän opinnäytetyön myötä helpompaa jatkoa ajatellen, kun tietää, mistä tietoa mahdollisesti löytää. Tulevaisuudessa virtuaalisista sovelluksista tarvitaan lisää päivitettyä tutkimustietoa, jotta uusia sovelluksia voidaan kehittää ja vanhoja sovelluksia päivittää käyttäjien kysyntää ja tarpeita palveleviksi.

5.5 Johtopäätökset

Simulaation ja virtuaalitodellisuuden käyttö tuovat monenlaisia etuja. Kun uudenlainen fyysinen todellisuus yhdistetään monenlaisiin objekteihin, on opiskelijalla mahdollisuus hyödyntää kaikkia aistejaan sovelluksia käyttäessä. Kirjallisuuskatsauksen tulosten perusteella voidaan todeta, että virtuaalitodellisuutta hyödyntävät sovellukset lisäävät opiskelijan mielenkiintoa ja motivaatiota.

Virtuaalisten oppimisympäristöjen etuna on se, että mahdollistavat joustavasti myös itsenäisen opiskelun silloin, kun opiskelija itse parhaiten siihen kykenee, mutta kuitenkin niin, että harjoitustuntien

määrä kasvaa (Virtanen 2016). Tästä seuraa myös, että tulevaisuudessa opiskelusta aiheutuvat ylimääräiset kustannukset vähenevät eli puhutaan kustannustehokkaasta oppimisesta. Suurena asiana koettiin virtuaalisten simulaattorien antama palaute opiskelijan suorituksista ja kyky tarkastella aiempia tuloksiaan. Kun opiskelija näkee palautteesta, missä hän on tehnyt virheen, hänen on helppoa kiinnittää niihin huomiota seuraavan kerran. Virtuaalisille sovelluksille tulisi kehittää muun opetuksen kanssa sopiva, toimiva kokonaisuus. Tavoitteena on saada parhaimmat hyödyt irti sekä opiskelijalle että opettajalle.

Pääosin kaikissa virtuaalisissa sovelluksissa, joita tutkin, harjoiteltavat toimenpiteet oli suunniteltu enemmänkin hammaslääketieteen opiskelijoille. Tulevaisuudessa kehityskohteena olisi kehittää toimenpiteitä myös suuhygienistin koulutusohjelmassa opiskeleville. Parodontologian ja ortodontian toimenpiteet olisivat hyviä kohteita, joihin tarttua. Näitä toimenpiteitä voisi olla esimerkiksi hammaskivenpoisto tai kiinteiden kojeiden asennus hampaistoon.

Tehokkaimillaan sovellukset ovat silloin, kun niitä käytetään perinteisten oppimismenetelmien täydentäjinä. Vaikka digitalisaatio on nykyaikaa, ei sovellusten käyttö silti ikinä täysin korvaa perinteisiä opetusmenetelmiä (Roy ym. 2017).

LÄHTEET

- AHONEN, Noora. 2018. Virtuaaliodellisuus terveydenhuollossa ja sen käyttökohteet. Lahti: Lahden ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Viitattu [2018-03-25.] Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/143036/Ahonen_Noora%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- AMMATTIPEDA. Lisätty todellisuus. Viitattu [2019-02-25]. Saatavissa: http://www10.edu.fi/ammattipeda/?sivu=lisatty_todellisuus_A
- BAKR, M., MASSEY, W., ALEXANDER, H. 2015. Can Virtual Simulators Replace Traditional Preclinical Teaching Methods: A Students' Perspective? Viitattu [2018-09-23]. Saatavissa: https://www.researchgate.net/profile/Mahmoud_Bakr5/publication/303322548_Can_Virtual_Simulators_Replace_Traditional_Preclinical_Teaching_Methods_A_Students%27_Perspective/links/582da1a508ae102f072d788c/Can-Virtual-Simulators-Replace-Traditional-Preclinical-Teaching-Methods-A-Students-Perspective.pdf
- CLARK, Emily. 2008. At work on the haptic virtual reality system. New Atlas. [digikuva] Viitattu [2018-09-26]. Saatavissa: <https://newatlas.com/periosim-3-d-dental-simulator/9050/#gallery>
- DENTAL SIMULATOR APP. Näkymä mobiililaitteella. [digikuva] Viitattu [2018-10-09] Saatavissa: <http://www.dentalsimulatorapp.com/#the-application>
- DIORAMA. 2016. VOXEL-MAN Dental – VR. [digikuva] Viitattu [2018-09-27]. Saatavissa: <https://www.diorama.com/2016/05/25/voxel-man-dental-vr/>
- HÄKKINEN, P., KYLLÖNEN, M., VESISENAHO, M. 2018. Digipedagogiikka kehittyä koulujen kanssa kokeillen ja tutkien. Jyväskylän yliopisto. Viitattu [2018-07-02]. Saatavissa: <https://peda.net/jyu/ruusupuisto/uutisarkisto/2-2018/4>
- IMAGE-NAVIGATION. Products: DentSim. Viitattu [2018-10-14]. Saatavissa: <https://image-navigation.com/home-page/dentsim/>
- I TUNES. Apple App Store Preview. Dental Simulator App: Screenshots. [digikuva] Viitattu [2018-10-09]. Saatavissa: <https://itunes.apple.com/us/app/dental-simulator/id1077011332?mt=8>
- Jyväskylän yliopisto. Kielikeskus: Lehtijutun osat. Viitattu [2018-04-11.] Saatavissa: https://kielikompassi.jyu.fi/opetus/kirjoitus/kirjoituskurssi/tied_lehtijuttu_osat.shtml
- Kajaanin ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyön eettiset suositukset. Viitattu [2018-03-15.] Saatavissa: <http://www.kamk.fi/opari/Opinnaytetyopakki/Opinnaytetyoprosessi/SoTeLi/Opinnaytetyoprosessi/Eettiset-suositukset>
- KALALAHTI, Johanna. 2014. Kokemuksia ja opittua lisätyn todellisuuden opetuskäytöstä. Tampere: Tampereen yliopisto. Pro gradu-tutkielma. Viitattu [2018-04-15.] Saatavissa: http://tam-pub.uta.fi/bitstream/handle/10024/95270/kokemuksia_ja_opittua_lisatyn_todellisuuden_opetus_kaytosta_2014.pdf?sequence=1
- KANGASNIEMI, M., UTRIAINEN, K., AHONEN, S.M., PIETILÄ, A.M., JÄÄSKELÄINEN, P., LIIKANEN, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. Hoitotiede 4, 291-301. Viitattu [2019-01-23].
- KHANNA, R., SHARMA, S., RANA, M. 2015. Haptics: The science of touch in periodontics. Viitattu [2018-10-13]. Saatavissa: <http://www.digitmedicine.com/article.asp?issn=2226-8561;year=2015;volume=1;issue=2;spage=58;epage=62;aulast=Khanna>
- KOSKIKALLIO, Kati. 2017. Lisätyn todellisuuden mahdollisuudet pelillisessä oppimisessä. Opinnäytetyö. Viitattu [2018-09-14]. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/135473/Lisatyn_todellisuuden_mahdollisuudet_pelillisessa_oppimisessa.pdf?sequence=1

- KULMALA, Petri. 2018. Lisätty todellisuus- Augmented reality. Viitattu [2019-02-25]. Saatavissa: <https://wiki.metropolia.fi/pages/viewpage.action?pageId=51380271>
- LEBLANC, V., URBANKOVA, A., HADAVI, F., LICHTENTHAL, R. 2003. A Preliminary Study in Using Virtual Reality to Train Dental Students: Viitattu [2018-10-18]. Saatavissa: <http://www.jdentaled.org/content/jde/68/3/378.full.pdf>
- LUUSUA, Markku. 2018. Virtuaalitodellisuuden käyttö opetusympäristönä. Opinnäytetyö. [Viitattu 2018-05-07]. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/145033/Luusua_Markku.pdf?sequence=1
- MOOG. Simodont Dental Trainer, näyttöruutujen näkymä käyttäjälle. [digikuva] Viitattu [2018-09-17]. Saatavissa: <https://www.moog.com/markets/medical-dental-simulation/haptic-technology-in-the-moog-simodont-dental-trainer.html#>
- MOOG. Simodont-laitteisto selitettynä. [digikuva] Viitattu [2018-09-17]. Saatavissa: <https://www.simodontdentaltrainer.com/product-presentation/>
- Opetushallitus. SWOT-analyysi. Viitattu [2017-02-10.] Saatavissa: http://www.oph.fi/saadokset_ja_ohjeet/laadunhallinnan_tuki/wbl-toi/menetelmia_ja_tyovalineita/swot-analyysi
- Oulun ammattikorkeakoulu. e-Pooki: Julkaisun rakenne. Viitattu [2018-04-10.] Saatavissa: <http://www.oamk.fi/epooki/ohjeita-kirjoittajalle/ohjeita-julkaisun-kirjoittajalle/>
- ROY, E., BAKR, M., GEORGE, R. 2017. The need for virtual reality simulators in dental education: A review. Viitattu [2018-08-21]. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1013905217300135>
- SAVONIA-AMMATTIKORKEAKOULU. 2016. Suuhygienistin ammatilliset kompetenssit- Osaamisen kuvaus. Viitattu [2019-02-11]. Saatavissa: Savonia-ammattikorkeakoulu.
- SAVONIA-AMMATTIKORKEAKOULU. 2017. Virtuaalinen klinikka – innovaatiokeskittymä suun terveydenhoitoon-hankestrategia. Viitattu [2019-01-11]. Saatavissa: Savonia-ammattikorkeakoulu.
- SCIENCE DIRECT. 2017. The need for virtual reality simulators in dental education: A review. Dent-Sim Unit. [digikuva] Viitattu [2018-11-06]. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1013905217300135>
- STEINBERG, A., BASHOOK, P., DRUMMOND, J., ASHRAFI, S., ZEFRAN, M. 2007. Assessment of Faculty Perception of Content Validity of PerioSim©, a Haptic-3D Virtual Reality Dental Training Simulator. Viitattu [2018-09-29]. Saatavissa: <http://www.jdentaled.org/content/jde/71/12/1574.full.pdf>
- STILES, M-J. 2007. Effective Learning and the Virtual Learning Environment. Viitattu [2018- 08-30]. Saatavissa: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.616.2633>
- TAKALA, Tuukka. Virtuaalitodellisuus tuo uusia välineitä terveydenhuoltoon. Duodecim-lehti. Viitattu [2017-11-15.] Saatavissa: <http://duodecimlehti.fi.ezproxy.savonia.fi/api/pdf/duo13741>
- VATANEN, Panu. 2016. Tästä virtuaalitodellisuudessa on kyse – kymmenen kysymystä virtuaalilaseihin ja keinotodellisuuteen liittyen. Yle Uutiset. Viitattu [2017-10-30.] Saatavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-9072959>
- VIRTANEN, Mari. 2016. Virtuaaliset oppimisympäristöt osana opetuksen digitalisaatiota. AMK-lehti. Viitattu [2018-04-19]. Saatavissa: <https://uasjournal.fi/koulutus-oppiminen/virtuaaliset-oppimisymparistot-osana-opetuksen-digitalisaatiota/#1458134585005-b3f22396-5506>