

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

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

RADIOFARMASIAN VIRTUAALINEN 360° -YMPÄRISTÖ

Perehdytysmateriaali Kuopion yliopistollisen sairaalan henkilökunnalle

TEKIJÄT Elina Pulkkinen
Ella Streng
Erika Sulkamoniemi

Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala	
Tutkinto-ohjelma Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijät Elina Pulkkinen, Ella Streng ja Erika Sulkamoniemi	
Työn nimi Radiofarmasian virtuaalinen 360° -ympäristö	
Päiväys 13.9.2023	Sivumäärä/Liitteet 27/3
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Kuopion yliopistollinen sairaala	
Tiivistelmä <p>Virtuaaliympäristöt opetus- ja koulutuskäytössä ovat yleistyneet COVID19-pandemian jälkeen. Niitä hyödynnetään terveydenhuoltoalalla niin perehdytyksessä, kuin myös kouluissa opetuksen tukena yhä enemmän. Virtuaaliympäristöä katseltaessa ei tarvitse olla fyysisesti läsnä ja siihen voi palata aina uudelleen erilaisilla älylaitteilla, kuten puhelimella ja tietokoneella. 360° -virtuaaliympäristöä pystyy tarkastelemaan kolmiulotteisesti mistä tahansa kuvakulmasta. Opinnäytetyön tilaajana toimi Kuopion yliopistollinen sairaala. Työn tarkoituksena oli tuottaa virtuaalinen 360° -ympäristö Kuopion yliopistollisen sairaalan radiofarmasian tilojen työntekijöille perehdytyksen tukena.</p> <p>Näyttöön perustuvaa tietoa haimme muun muassa PubMed- ja Chinahl Ultimate -tietokannoista. Hyödynsimme myös Säteilyturvakeskuksen sivuja, säteily- ja lääkelakeja sekä erilaista kirjallisuutta ja verkkojulkaisuja. Radiofarmasian laboratorion tilat kuvattiin 360° -kameralla. Virtuaaliympäristö luotiin Thinglink-ohjelman avulla. Kuvat ladattiin alustalle, jossa manuaalisesti kuvat yhdistämällä syntyi virtuaalikierron radiofarmasian tiloista. Virtuaaliympäristö sisältää infolaatikoita, tarkentavia kuvia ja videon. Virtuaaliympäristön arviointia toteutettiin Webropol-kyselyllä, joka lähetettiin radiofarmasian laboratorion työntekijöille ja isotooppilääketieteen parissa työskenteleville röntgenhoitajille. Moni kyselyyn vastannut koki virtuaaliympäristön hyödylliseksi perehdytyksen tukena. Virtuaaliympäristöön kuitenkin kaivattiin enemmän tietoa eri työpisteistä sekä laitteista. Palautteen perusteella toteutimme saatuja pyyntöjä virtuaaliympäristön lopullista versiota varten.</p> <p>Virtuaaliympäristöä voi hyödyntää radiofarmasian tilojen esittelyssä myös muulle henkilökunnalle. Tulevaisuutta ajateltaessa, virtuaaliympäristön käyttömahdollisuudet ovat laajat ja monipuoliset. Virtuaaliympäristön sisältöä voi laajentaa esimerkiksi videoilla työtehtävistä ja sen eri vaiheista. Virtuaaliympäristöä voi myös käyttää opetusmateriaalin tukena.</p>	
Avainsanat virtuaaliympäristö, perehdytys, radiofarmasia, puhdastila, radiolääke, Thinglink	

Field of Study Social Services, Health and Sports	
Degree Programme Degree Programme in Radiography and Radiation Therapy	
Authors Elina Pulkkinen, Ella Streng and Erika Sulkamoniemi	
Title of Thesis Virtual 360° Environment of the Radiopharmacy Facilities	
Date September 13, 2023	Pages/Appendices 27/3
Client Organisation /Partners Kuopio University Hospital	
<p>Abstract</p> <p>Virtual environments for teaching and training purposes have become more common after the COVID-19 pandemic. In the healthcare sector they are utilized more and more for employee training as well as study material in schools. You don't have to be physically present while viewing a virtual environment. Virtual environments can be repeatedly visited with different smart devices, like phones and computers. 360° virtual environments can be viewed three dimensionally from any angle. The thesis was commissioned by the Kuopio University Hospital. The purpose of the thesis was to create a virtual 360° environment for employees in radiopharmacy facilities of Kuopio University Hospital to help in employee training.</p> <p>Evidence-based information was searched from PubMed and Chinahl Ultimate databases. The website of the Radiation and Nuclear Safety Authority and radiation and medicine laws, as well as various literature pieces and online publications were also utilized. Radiopharmacy facilities were filmed with a 360° camera. The virtual environment was created using the Thinglink program. Images taken with the 360° camera were uploaded to the platform. By manually combining the images, a virtual tour of the radiopharmacy facilities was created. The virtual environment contains information boxes, images of certain details, and a video. The evaluation of the virtual environment was carried out with a Webropol survey. The survey was sent out to employees of the radiopharmacy laboratory and radiographers working in the nuclear medicine facility. Many employees that responded to the survey felt that the virtual environment was useful as a way of helping in employee training. However, many people felt that more information about different workstations and equipment was needed in the virtual environment. Based on the feedback, the received requests were implemented for the final version of the virtual environment.</p> <p>The virtual environment could also be used to present radiopharmacy facilities to other staff. When thinking about the future, possibilities of utilizing the virtual environment are versatile. The contents of the virtual environment could be expanded further, for example, with videos about work tasks. The virtual environment could also be used as teaching material.</p>	
<p>Keywords virtual environment, employee training, radiopharmacy, cleanroom, radiopharmaceutical, Thinglink</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	RADIOFARMASIA.....	6
2.1	Radiofarmasia ja radiolääkkeet	6
2.2	Radiofarmasian puhdistilat.....	6
2.3	Säteilysuojelu	7
3	360° VIRTUAALIYMPÄRISTÖ	9
3.1	360° valokuvaus	9
3.2	Thinglink - sovellusalusta.....	9
4	VIRTUAALIYMPÄRISTÖT TYÖHÖN PEREHDYTYKSESSÄ	10
4.1	Työhön perehdytys	10
4.2	Virtuaalinen ympäristö työhön perehdytyksessä ja opetuksessa	10
5	KEHITTÄMISTYÖN TARKOITUS JA TAVOITE	11
6	KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS.....	12
6.1	Kehittämistyö menetelmänä.....	12
6.2	Virtuaaliympäristön suunnittelu	12
6.3	Virtuaaliympäristön toteutus	13
6.4	Virtuaaliympäristön arviointi.....	14
7	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	15
7.1	Kehittämistyön tavoitteiden pohdinta	15
7.2	Kehittämistyön eettisyys ja luotettavuus	15
7.3	Ammatillinen kasvu	16
7.4	Kehittämistyön hyödynnettävyys ja kehitysideat.....	17
	LÄHTEET	19
	LIITE 1: KUVAUSSUUNNITELMA	24
	LIITE 2: SAATEKIRJE HENKILÖKUNNALLE PALAUTEKYSELYSTÄ	25
	LIITE 3: PALAUTEKYSELY HENKILÖKUNNALLE.....	26

1 JOHDANTO

Viime vuosien aikana, etenkin koronapandemian takia työnteko sekä opiskelu on siirtynyt koko ajan enemmän etätöihin ja -opiskeluun, minkä vuoksi virtuaaliset ympäristöt ovat yleistyneet. Koronapandemian takia etätöitä tehdään paljon myös sellaisissa työpaikoissa, joissa etätöitä ei ole ennen tehty (Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö 2022). Virtuaaliympäristöä katseltaessa ei tarvitse olla fyysisesti läsnä. Yliopistot ja korkeakoulut ovat olleet aina teknologian kärjessä sekä edistäneet kehitystä. Tutkimusnäyttöä tehdään yhä enemmän virtuaaliteknologiasta ja sen kehityksestä. Monet virtuaaliympäristöt ovat reaali maailmaa vastaavia 360° -virtuaaliympäristöjä, joita voi pyörittää, liikuttaa ja pysäyttää älypuhelimella, mobiililaitteella tai tietokoneella. Niiden avulla voidaan syventää ja tutkia osaamista. Yksi suurimmista eduista on se, että kuka tahansa voi aina palata aineistoon niin monta kertaa kuin tarve vaatii. (Virtanen 2016; VIAR 2020.) Virtuaaliympäristön luomiseksi käytämme Thinglink-alustaa.

Radiofarmasian laboratoriossa kehitetään ja valmistetaan radiolääkkeitä tutkimukselliseen ja lääketieteelliseen käyttöön. Radiolääkkeitä voidaan käyttää muun muassa diagnostisiin tutkimuksiin esimerkiksi syövän levinneisyyden selvittämiseksi. (Pohjois-Savon hyvinvointialue julkaisuaika tuntematon.) Radiofarmasian puhdistilat ja siellä valmistettavat säteilevät radiolääkkeet vaativat tiukat säteilysuojelu- sekä puhdistilavaatimukset, jonka vuoksi ylimääräisiä henkilöitä ei voida päästää tutustumaan radiofarmasian tiloihin henkilökohtaisesti. Tämän vuoksi tiloihin olisi järkevää tutustua virtuaalisesti.

Opinnäytetyömme tehdään kehittämistyönä, jonka tilaajana on Kuopion yliopistollinen sairaala eli KYS. Kehittämistyön tarkoituksena on tuottaa 360° -virtuaaliympäristö Kuopion yliopistollisen sairaalan radiofarmasian tiloista. Kehittämistyömme tavoitteena on olla henkilökunnan perehdyttämisen tukena, jolloin eri ammattikunnat pystyvät tutustumaan radiofarmasian tiloihin virtuaalisesti. Pyrimme luomaan todenmukaisen kuvan radiofarmasian tiloista sekä tuomaan tärkeimpiä yksityiskohtia esille. Lisäksi kehittämistyötä voitaisiin hyödyntää opetuskäytössä Savonia-ammattikorkeakoulussa. Kehittämistyön yksi tärkeimmistä asioista on kehittää työelämää ja parantaa käytännön ongelmia. Kehittämistyössä hyödynnetään käytännön kokemuksia uusien prosessien, menetelmien ja tuotteiden aikaansaamiseen sekä parannellaan niitä. (Suomen virallinen tilasto (SVT) julkaisuaika tuntematon.)

2 RADIOFARMASIA

2.1 Radiofarmasia ja radiolääkkeet

Radiofarmasia on isotooppilääketieteen osa-alue, jonka tehtävänä on tuottaa radioaktiivisella merkkiaineella leimattuja radiolääkkeitä (Säteilyturvakeskus 2020c). Radionuklideja ei käytetä useimmiten niiden yksinkertaisimmassa kemiallisessa muodossa. Radionuklidi liitetään erilaisiin fysiologisilta, biokemiallisilta tai metabolisiltaan erilaisiin kemiallisiin yhdisteisiin. Radionuklidi, johon on liitetty kemiallinen yhdiste ja on sellaisessa muodossa, että sitä voi antaa ihmiselle, kutsutaan radiolääkkeeksi. Valmistuksessa pyritään, että radiolääke kertyy tutkittavaan elimeen tai kudokseen mahdollisimman selektiivisesti. Isotooppilääketieteessä siis valmistetaan radiolääkkeitä lääketieteelliseen ja tutkimukselliseen käyttöön. (Säteilyturvakeskus 2014.)

Radiolääkkeitä voidaan valmistaa syklotronilla eli hiukkaskiihdyttimellä ja automatisoiduilla tuotantolaitteilla. Useimmat syklotronit tuottavat protonisäteitä, jotkut tuottavat myös alfahiukkasia tai muita raskaampia ytimiä. Lääketieteellisiä syklotroneja käytetään ympäri maailmaa radiolääkkeiden, kuten fluori-18 ja hiili-11 tuottamiseen. (TRIUMF julkaisuaika tuntematon.) Hiukkaset kiihdytetään haluttuun nopeuteen spiraalin muotoista rataa pitkin, jonka jälkeen hiukkaset ammutaan kohtioon, jolloin syntyy radionuklideja. Tärkeimpiä positronisäteilijöitä ovat kliinisessä käytössä hiili-11, happi-18 ja fluori-18. Fissioreaktiossa neutroni tai γ -kvantti törmää ytimeen, jolloin ydin halkeaa kahdeksi ytimeksi. Fissiossa syntyvät aineet ovat radioaktiivia. (Säteilyturvakeskus 2015.)

Radiofarmasian tilojen olosuhteiden täytyy taata radiolääkkeiden puhtaus ja työntekijöiden säteilyturvallisuus. Kaikki lääketuotanto tapahtuukin GMP (Good Manufacturing Practice) - ohjeistusta noudattaen. GMP valvoo radiolääkkeiden valmistusta laatustandardien mukaisesti. Tällä minimoidaan kaikki riskit, jotka liittyvät lääketuotantoon. Jokaisen tuotantoerän laatu varmistetaan ennen lääkkeen antamista potilaalle. (European Medicines Agency julkaisuaika tuntematon; Ispe julkaisuaika tuntematon.)

2.2 Radiofarmasian puhdastilat

Radiolääkkeiden valmistus tapahtuu osittain puhdastiloissa. Puhdastilat ovat tarkoin kontrolloituja ympäristöjä, joissa voidaan suorittaa korkean hygieniatason tehtäviä. Puhdastilojen säädellyt valmistusolosuhteet varmistavat, että biokontaminaatiolle herkkiä valmisteita voidaan tuottaa turvallisesti ja puhtaasti. (ISO 14698-1 2003.) Työskentelyn radiofarmasian puhdastiloissa on oltava turvallista sekä radioaktiivisten aineiden ja jätteiden joutuminen ympäristöön on minimoitava. Radioaktiiviset aineet eivät saa myöskään päätyä ulkopuolisten henkilöiden käsiin. (Väisälä, Korpela, Kaituri 2004, 286.) Säteilylaki sekä lääkeainelaki ohjaavat radiofarmasian tiloissa työskentelyä (Säteilylaki 859/2018, 2 §; Lääkelaki 10.4.1987/395, 2 §).

Puhdastilat ovat suunniteltu ja rakennettu siten, että ilmassa olevien hiukkasten pääsyä, kerääntymistä ja viipymistä huoneessa kontrolloidaan tarkasti tavoitteena minimoida niiden määrä. Ilman hiukkaspitoisuus määrittää puhdastilojen luokituksen, mutta myös muita tekijöitä, kuten aseptisia työskentelypintoja, ilmanpainetta, kosteutta sekä lämpötilaa tulee säädellä tarpeen mukaisesti. (ISO

14644-1:3 2015.) Tärkeintä puhdistilaa rakentaessa ovat korkeat laatustandardit. Pintamateriaalit ja rakennustekniikka on valikoitava tarkasti. (Whyte 2010, 103.)

Maailmanlaajuisesti toimiva suurin standardijärjestö ISO (International Organization for Standardization) on laatinut puhdistiloille laatuvaatimuksia. Yleisin standardi on ISO 14644, joka jaetaan kymmeneen eri osaan. Osat käsittelevät puhdistilojen käyttöä, rakennetta, ilman laatua ja eri vaatimuksia näille. (ISO 14644-1:3 2015). Puhdistiloihin liittyy myös vahvasti ISO 14698 standardi, jonka avulla valvotaan puhdistilojen hygieniää ja biokontaminaatioiden kontrollointia (ISO 14698-1 2003).

ISO 14644 standardi lajittelee puhdistilat yhdeksään eri luokkaan puhtauden mukaan. ISO 1-luokka on puhtain. GMP-ohjeistus käyttää myös puhdasluokituksia tuotteiden valmistamiselle. GMP luokitukseen kuuluvat A, B, C ja D –luokat. A-luokassa tehdään lääkkeiden valmistuksen kriittisin vaihe, kuten tuotteiden pakkaus. B-luokan tiloissa tehdään steriiliä työtä ja C- ja D-luokat ovat tarkoitettuja työskentelyn vähemmän kriittisiin vaiheisiin. GMP-ohjeistuksen luokitukset ovat rinnastettavissa ISO-puhdistilaluokitukseen. Esimerkiksi GMP-ohjeistuksen A-luokka vastaa ISO-4,8-luokkaa, C-luokka ISO 7-luokkaa ja D-luokka ISO 8-luokkaa. (Mectalent julkaisuaika tuntematon.)

2.3 Säteilysuojelu

Koska radiofarmasian tiloissa valmistettavat lääkkeet ovat radioaktiivisia, tulee niiden valmistuksessa myös ottaa huomioon puhdistilojen säteilyturvallisuus työntekijöiden, sivullisten ja ympäristön osalta. Säteilyturvakeskus eli STUK valvoo säteilynkäyttöä säteilylakiin (859/2018) perustuen. (STUK 2020c.) Radiofarmasian tiloissa valmistettavat radioaktiiviset aineet tuottavat säteilyä, jolloin säteilyn käytöstä täytyy olla turvallisuuslupa. Säteilyturvakeskus myöntää turvallisuuslupan hakemuksen perusteella. Turvallisuuslupa voidaan myöntää, jos toimintaa voidaan harjoittaa turvallisesti, säteilyn käyttöä varten on laadittu turvallisuusarvio ja säteilytoiminta on säteilysuojeluperiaatteiden mukaista. (Säteilyturvakeskus 2020c.)

Säteilytyöntekijät luokitellaan kahteen eri luokkaan, A tai B. Isotooppitutkimuksissa ja radiofarmasian tiloissa työskentelevät työntekijät kuuluvat luokkaan A. A-luokan säteilytyöntekijöiden suojeluun kuuluu henkilökohtainen annostarkkailu, altistusolosuhteiden seuranta sekä terveydentilan seuranta ja selvittämistä. (Säteilylaki 859/2018, 90 §.) Henkilökohtaisen annostarkkailun tarkkailujakso on enintään yhden kuukauden mittainen ja annosmittari tulee olla vain yhden työntekijän käytössä. Tarkkailujaksojen tulokset tallennetaan STUK:n hallinnoimaan säteilytyöntekijöiden annosrekisteriin. (Säteilyturvakeskus 2020.)

A-luokan säteilytyöntekijät käyttävät kahdenlaisia annosmittareita eli dosimetrejä. Käytössä on tavomainen henkilödosimetri, jolla mitataan beeta- ja fotonisäteilyn aiheuttamaa säteilyannosta. Henkilödosimetrinä käytetään usein termoloidosimetria (TLD). Toisena annosmittarina on käytössä sormidosimetri, jolla mitataan käsien saamaa säteilyannosta. Sormidosimetri ja käsien annoksen mittaaminen tulee tarpeen silloin, kuin käsitellään radioaktiivisia isotooppeja. (Doseco julkaisuaika tuntematon.)

Radiofarmasian laboratorion tilat luokitellaan säteilyturvallisuusluokituksessa C, B ja A-luokkiin radioisotoopin säteilyvaarallisuuden, aktiivisuuden sekä työn laadun mukaisesti. Isotooppilääketieteessä käytettävät radioaktiiviset aineet luokitellaan avolähteeksi. Radiofarmasian laboratoriot kuuluvat

säteilyturvallisuusluokituksessa A-luokkaan. Kyseessä on A-luokka, koska radiofarmasian laboratoriossa käytetään laajamittaisesti radioaktiivisia aineita. (Säteilyturvallisuuskeskus 2014.)

3 360° VIRTUAALIYMPÄRISTÖ

3.1 360° valokuvaus

360° ympäristön luomiseen tarvitaan kamera, joka tallentaa valokuvia moneen suuntaan samanaikaisesti usean linssin avulla. Kamerassa on automaattinen ohjelma, joka yhdistää valokuvat yhdeksi panoraamakuvaksi. Tämän jälkeen 360°-valokuvat ladataan koneelle tai muulle äylaitteelle, jossa niistä voidaan luoda virtuaaliympäristö. (Insta360 julkaisuaika tuntematon.) 360°-valokuvia varten ei tarvita yhtä kalliita laitteita ja ohjelmia kuin vaativamman virtuaalitodellisuusalustan luomiseen. Tämän takia 360°-valokuvien suosio on kasvanut informaation välittämisen ja markkinoinnin keinona. (Zulkiewicz, Boudewyns, Gupta, Kirschenbaum & Lewis 2020a.)

Virtuaaliympäristössä pystyy hallitsemaan omaa katselusuuntaa ja tarkastella ympäristöä mistä näkökulmasta tahansa omalla äylaitteella (Gcf Global 2020). Katsojille 360° -valokuvat ovatkin siten helpommin saatavalla kuin muut virtuaalitodellisuustekniikat. Käyttäjät voivat liikuttaa näkökenttää liikuttamalla laitetta tai napauttamalla näyttöä. Yksi tärkeimmistä virtuaaliympäristön ominaisuuksista on kuljettaa ja upottaa katsojat täysin uuteen kokemukseen ja ympäristöön. Lisäksi 360° -virtuaalinen ympäristö on saanut vetovoimaa markkinoinnissa ja mainonnassa, koska se herättää enemmän positiivisia tunteita verrattuna perinteiseen videoon. (Zulkiewicz, Boudewyns, Gupta, Kirschenbaum & Lewis 2020b.)

3.2 Thinglink-sovellusalusta

Thinglink on Suomesta lähtöisin oleva yritys, joka on perustettu vuonna 2010 (Finder julkaisuaika tuntematon). Thinglink on verkkopohjainen sovellusalusta, joka mahdollistaa interaktiivisten kuvien ja videoiden luomisen. Tätä sovellusalustaa on käytetty aktiivisesti oppilaitoksissa, mutta myös muun muassa yrityksissä, järjestöissä ja kirjastoissa. (Matleena Laakso julkaisuaika tuntematon.) Thinglink auttaa työntekijöitä perehtymään ja toimimaan uusien tilanteiden ja työympäristöjen parissa. Uusien työntekijöiden perehdyttäminen sujuu kätevästi, kun voi yhdistää tosielämän tilanteita ja ympäristöjä vuorovaikutteisiin kuviin. (Thinglink julkaisuaika tuntematon.)

Virtuaaliset laboratorikierrokset ovat olleet viime vuosien aikana Thinglink-alustalla tehtynä suosittuja ja hyödyllisiä terveydenhuoltoalalla kuin myös lääketieteen koulutuksessa. Viime vuosien aikana, etenkin koronapandemian aikana yksi arjen haasteista sairaaloissa ja hoitolaitoksissa on ollut riittämätön resurssien puute työntekijöiden kouluttamiseen terveyteen ja turvallisuuteen liittyvissä asioissa. Virtuaaliympäristöt pohjapiirustuksineen auttavat uusia ja vanhoja työntekijöitä saamaan nopean yleiskuvan fyysisestä toimitilasta. (Koivula Ulla-Maaria, 2022.)

4 VIRTUAALIYMPÄRISTÖT TYÖHÖN PEREHDYTYKSESSÄ

4.1 Työhön perehdytys

Työhön perehdyttäminen on työntekijän opastusta, jonka avulla varmistetaan työntekijän valmius työntekoon. Riittävä perehdytys pitää huolen työntekijän kyvystä toimia työtehtävissä turvallisesti. Turvalliseen työskentelyyn kuuluu työtehtävien ja työvälineiden oikeaoppinen hallinta, niin normaali-toiminnassa, kuin myös poikkeustilanteissa. (Työturvallisuuskeskus julkaisuaika tuntematon.) Työhön perehdytys tekee työn teosta helpompaa. Perehdytyksen prosessia kehitetään jatkuvasti aina työpaikan tarpeiden muuttuessa. (Työturvallisuuskeskus 2013.)

Työturvallisuuslain mukaan työntekijät on perehdytettävä riittävän hyvin työpaikkaan, työhön ja turvallisiin käytäntöihin. Tämä korostuu etenkin työntekijän aloittaessa uutta työtä tai muuttuvaa työkuva. Myös uudet työmenetelmät työpaikalla vaativat työntekijöiden perehdyttämistä. Työntekijöille on taattava riittävä opetus työn mahdollisista haitta- ja vaaratekijöistä, jotta ne ovat vältettävissä. Perehdytystä on myös tarpeen mukaisesti täydennettävä. (Työturvallisuuslaki 738/2002, 14§.)

4.2 Virtuaalinen ympäristö työhön perehdytyksessä ja opetuksessa

Etsimme kehittämistyötä varten virtuaaliympäristöihin liittyviä kokemuksia tutkimusten muodossa. Tutkimusten aiheina olivat virtuaalisten ympäristöjen hyödyt ja haitat, opiskelijoiden tyytyväisyys virtuaaliseen opetukseen sekä oppimistulosten vertailu virtuaaliopetuksen ja perinteisen opetuksen välillä. Useita tutkimuksia yhdisti COVID-19 –pandemian aiheuttama lisääntynyt tarve etäopetukselle (Cantey, Sampson, Petsas & Blodgett 2021, 384; Díaz-Guio ym. 2021, 1; Larocque ym. 2021, 704).

Yleisenä tuloksena tutkimuksissa oli positiivinen vaikutus oppimiseen eri terveystalojen opiskelijoilla. Osallistujat kokivat virtuaaliopetuksen myös suurimmaksi osaksi mielekkäänä. Virtuaaliopetuksessa havaittiin kuitenkin myös huonoja puolia, kuten tekniset ongelmat, käytännön kokemuksen vähäisyys sekä sopivien etäopiskelutilojen puute. (Cantey ym. 2021, 387; Larocque ym. 2021, 710.) Osa tutkimuksista toivookin virtuaaliopetuksen ja virtuaalisten oppimisympäristöjen tutkimista lisää suuremmalla aikavälillä (Cantey ym. 2021, 388; Wijeyasingha, Chin & Lian 2021, 95).

Suurin osa löytämistämme tutkimuksista koski virtuaaliympäristöjen käyttöä kouluissa. Halusimme työhön mukaan kuitenkin myös näyttöön perustuvaa tietoa virtuaaliympäristöistä työhön perehdytyksessä, joten etsimme siihen liittyen kaksi tutkimusta lisää. Yhden tutkimusten tavoitteena oli selvittää virtuaaliodellisuuden hyödyllisyyttä uusien työntekijöiden perehdytyksessä. Toinen tutkimus käsitteli työntekijöiden perehdytystä uusiin sairaalatiloihin virtuaaliympäristön avulla, sillä työhön perehdytys voi olla hankalaa vaikeapääsisillä osastoilla ja alueilla. Virtuaaliopetus todettiin lähes yhtä hyödylliseksi kuin perinteinen perehdytys. Uusiin sairaalatiloihin tutustumisessa 3D-ympäristön hyödynä oli mahdollisuus toistaa opetusta useamman kerran. (Halfer & Rosenheck 2014, 535; Zhang ym. 2022, 307.)

5 KEHITTÄMISTYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Kehittämistyön tarkoituksena on tuottaa 360° -virtuaaliympäristö Kuopion yliopistollisen sairaalan radiofarmasian tiloista. Kehittämistyön tavoitteena on olla työntekijöiden perehdyttämisen tukena antaen yleiskuvan radiofarmasian tiloista ja siellä suoritettavista työtehtävistä. Lisäksi kehittämistyötä voitaisiin hyödyntää opetuskäytössä Savonia-ammattikorkeakoulussa. Kehittämistyömme tilaaja on Kuopion Yliopistollinen sairaala.

6 KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS

6.1 Kehittämistyö menetelmänä

Kehittämistyöllä tarkoitetaan yleisesti ottaen systemaattista sekä luovaa toimintaa, jonka tavoitteena on luoda uutta tietoa ja uusia tuloksia, jonka kautta lisätään ihmisten tietoisuutta ja tiedon käyttämistä. Kehittämistyön tieto perustuu jo olemassa olevien tutkimusten, tiedon tai käytännön kokemuksen hyödyntämiseen. Kehittämistöitä käytetään uusien prosessien, menetelmien tai tuotteiden aikaansaamiseen tai jo olemassa olevien parantamiseen. Ominaista kehittämistyölle on olla uutta tietoa tavoittelevaa, luovaa ja systemaattista. Myös epävarmuus onnistumisen suhteen kuuluu kehittämistyön ominaisuuksiin. (Tilastokeskus julkaisu-aika tuntematon.)

Erilaiset tehtävät ja vaiheet ovat osa kehittämistyön prosessia. Prosessia voidaan kuvata viiden eri vaiheen avulla, joita ovat: perustelu, organisointi, toteutus, levittäminen ja arviointi. (Toikko & Rantanen 2009, 56–62). Kehittämistyö etenee myös erilaisten mallien mukaisesti. Näitä malleja ovat muun muassa lineaarinen, spiraalimalli, tasomalli sekä spagettimainen taso. Lähdimme tekemään kehittämistyötä lineaarisen mallin mukaisesti. Linearisessa mallissa työskentely johtaa suunnittelun kautta toteutukseen. Tämän jälkeen kehittämistyön prosessi viedään päätökseen, johon kuuluu loppuraportin teko ja työn arviointi. Linearisessa mallissa kaikki viisi kehittämistyön vaihetta tulevat esille helposti hahmotettavana kokonaisuutena. (Toikko & Rantanen 2009, 64–65.)

6.2 Virtuaaliympäristön suunnittelu

Teimme ensimmäiseksi kriteerit virtuaaliympäristölle, joiden pohjalta lähdimme rakentamaan työtä. Halusimme virtuaaliympäristön olevan työhön perehdytyksen tukena radiofarmasian laboratorion henkilöstölle. Halusimme myös käyttää virtuaaliympäristöä Kuopion yliopistollisen sairaalan isotooppiyksikössä, joka tekee yhteistyötä radiofarmasian laboratorion kanssa. Ajatuksena oli tuoda lisää tietoa radiolääkkeiden valmistuksesta myös isotooppiyksikön työntekijöille. Työturvallisuuslain mukaan työntekijän perehdytyksessä on tärkeää riittävä ohjeistus uuteen työpaikkaan ja työtehtäviin (Työturvallisuuslaki 738/2002, 14§). Päätimme tämän pohjalta kertoa radiofarmasian tilojen toiminnasta osana virtuaaliympäristöä. Halusimme pitää tiedon kuitenkin yleisellä tasolla, ettei työstä tulisi liian laaja. Asetimme kriteereiksi selkeän virtuaaliympäristön luomisen, jossa on helppo kulkea eri huoneiden välillä. Halusimme myös, että virtuaaliympäristössä käydään läpi lyhyesti radiolääkkeiden valmistukseen liittyvää laitteistoa ja työtehtäviä.

Loimme aluksi aihekuvauksen, joka hyväksyttiin toukokuussa 2022. Aloitimme suunnitteluvaiheen syyskuussa 2022. Suunnitteluvaihe toteutettiin aikaisemmin tehdyn aihekuvauksen pohjalta. Suunnitteluvaihetta varten suoritimme tiedonhakuja PubMed- ja Chinahl Ultimate -tietokannoista, joista löysimme aiheeseen sopivia tutkimusartikkeleita. Hakusanoina tutkimuksia etsiessä käytimme muun muassa "cleanroom, radiopharmacy, nuclear medicine, virtual learning environment, virtual reality, employee training". Käsittelimme tutkimuksia, jotka liittyivät erilaisten virtuaaliympäristöjen käyttöön työhön perehdytyksessä ja opetuksessa. Etsimme myös aihetta koskevaa kirjallisuutta ja verkkojulkaisuja, sekä hyödynsimme STUK:n sivuja ja säteily- sekä lääkelakeja. Kehittämistyömmesuunnitelma hyväksyttiin toukokuussa 2023, jolloin pääsimme lähettämään tutkimuslupahakemuksen Kuopion yliopistolliseen sairaalaan.

Virtuaalisen ympäristön luomiseen tarvitsimme Savonia-ammattikorkeakoulusta kameran sekä käyttöoikeudet Matterport-alustaan. Kameran käyttöön saimme myös ohjeistusta koululta. Tämä ei aiheuttanut kustannuksia. Suunnitelman pohjalta haimme tutkimusluvan Kuopion yliopistollisesta sairaalasta radiofarmasian tilojen kuvaamiseen. Kuvausluvan saatua sovimme heti kuvausaikataulun. Ennen kuvausta pidimme vielä Teams-kokouksen radiofarmasian yhteyshenkilön kanssa, jossa kävimme kuvaussuunnitelmaa (LIITE 1) tarkemmin läpi. Radiofarmasian tilojen kuvauksen pääsimme suorittamaan toukokuun lopussa 2023.

6.3 Virtuaaliympäristön toteutus

Virtuaaliympäristö toteutettiin Kuopion yliopistollisen Sairaalan kanssa yhteistyönä. Kehittämistyömme suunnitelma hyväksyttiin toukokuussa 2023. Hyväksynnän jälkeen haimme tutkimuslupaa Kuopion yliopistollisesta sairaalasta. Suullisen luvan saimme tilojen kuvaukseen toukokuussa 2023 ja virallisen kesän alussa. Suullisen kuvausluvan saatua sovimme kuvausajankohdan isotooppiosaston hoitajan ja radiofarmasian laboratorioissa työskentelevän kemistin kanssa. Kuvausajankohta toteutettiin henkilökunnan työajan ulkopuolella, jotta tilat olivat tyhjiillään emmekä siten häirinneet muuta työskentelyä. Käytännössä kuvasimme radiofarmasian tiloista virtuaalisen 360° -ympäristön koulun kameralla. Kuvasimme radiofarmasian tilat huoneesta huoneeseen kokonaisuudessaan ja otimme tarkentavia kuvia yksityiskohdista sekä yhden videon. Kuvauksen aikana huolehdimme, ettei kenenkään kasvoja näkynyt tunnistettavasti kuvissa.

Virtuaaliympäristö toteutettiin Thinglink-alustalle alkuperäisestä suunnitelmasta poiketen teknisten ongelmien vuoksi. Matterport-alustaa käyttäessä, olisi pitänyt kuvata kaikki radiofarmasian tilat ovet auki, jotta sovellus yhdistäisi kuvat automaattisesti yhdeksi kokonaisuudeksi. Koska radiofarmasian laboratorion puhdastiloissa on tarkat vaatimukset ilmanlaadulle, emme voineet kuvata puhdastiloja ovet auki. Matterport-alusta ei täten tunnistanut kuvia samaan tilaan kuuluviksi. Emme myöskään saaneet yhdistettyä kuvia käsin, joten päädyimme vaihtamaan ohjelmaa. Matterport-alustan tilalle valikoitui Thinglink, koska kyseiseen alustaan oli koululla käyttöoikeudet ja useampi opiskelija oli tähän luonut virtuaaliympäristön. Thinglink-alustaan saimme käyttöoikeudet myös Savonia-ammattikorkeakoululta. Latasimme ensin kaikki 41 valokuvaa radiofarmasian tiloista nettiselaimessa toimivalle Thinglink-alustalle. Virtuaaliympäristö syntyi, kun yhdistimme kuvat ja lisäsimme eri valokuvien välille siirtymät, joiden avulla kuvien välillä pystyy liikkumaan huoneesta toiseen. Thinglink-editori antaa vaihtoehtoja lisätä virtuaaliympäristöön valokuvia ja tekstiä tagien avulla (Thinglink 2022). Käytimme tageja infolaatikoiden, valokuvien sekä videon lisäämiseen virtuaaliympäristöön. Video ladattiin ensin henkilökohtaiselle YouTube kanavalle ja käyttöoikeudet laitettiin vain niille, joilla on linkki videoon. Tämän jälkeen videon pystyi lataamaan virtuaaliympäristöön linkin avulla. Yksityiskohdista otetut valokuvat oli henkilökohtaisella kameralla otettu, joten ne ladattiin ensin omalle tietokoneelle ja sen jälkeen virtuaaliympäristöön. Virtuaaliympäristöön lisättyihin infolaatikoihin kirjoitimme radiofarmasian tilojen toiminnasta. Kävimme läpi yleisiä työtehtäviä eri työpisteillä, sekä eri laitteiden ja välineiden toimintaa. Lisäsimme virtuaaliympäristöön myös pohjakartan tiloista, jonka kautta eri huoneisiin voi siirtyä nopeammin. Infolaatikoiden, kuvien ja videon myötä virtuaaliympäristö oli valmis.

6.4 Virtuaaliympäristön arviointi

Oman opinnäytetyön kokonaisuutta tulee arvioida oman oppimisprosessin kannalta. Tärkeimpiä arvioinnin kohteita ovat työn idea, asetetut tavoitteet, kohderyhmä ja tietoperusta. Lukijan tulisi ymmärtää opinnäytetyötä lukiessa sen idea sekä asetetut tavoitteet. Toiminnallisessa opinnäytetyössä kaikki ei mene aina suunnitellusti, joten tavoitteita voi joutua muuttamaan kesken prosessin tai niitä ei pysty saavuttamaan. (Vilkkä & Airaksinen 2004, 154–155.)

Virtuaaliympäristö on tarkoitettu Kuopion yliopistollisen sairaalan työntekijöiden perehdyttämisen tueksi, joten päätimme myös työn arvioinnin keskittyvän työntekijöihin. Pyysimme Kuopion yliopistollisen sairaalan radiofarmasialla työskenteleviltä ja isotooppiosastolla työskenteleviltä röntgenhoitajilta anonyymiä palautetta virtuaaliympäristöstä erillisellä Webropol-kyselyllä (LIITE 3). Lähetimme kyselyn osastonhoitajalle, jota pyydettiin jakamaan sähköposti eteenpäin kyseisille työntekijöille. Vastaaminen oli täysin vapaaehtoista. Kyselylomakkeen mukana lähetimme saatekirjeen (LIITE 2), jonka tarkoituksena oli selventää kyselyyn vastanneille kyselyn tarkoitusta. Kyselyn tuloksia hyödynsimme lopulliseen virtuaaliympäristöön. Valitsimme kyselyyn 13 mielestämme oleellista kysymystä, jotka hyödynsivät virtuaaliympäristön helppokäyttöisyyttä ja ulkomuotoa lopulliseen versioon. Kysymykset valikoituivat vastaajalle ensimmäisen kysymyksen vastauksen perusteella. Jaoimme kysymykset osittain radiofarmasian ja isotooppiyksikön välille, sillä virtuaaliympäristön käyttötarkoitus oli hieman erilainen riippuen työyksiköstä. Kysymykset eivät olleet pakollisia eli johonkin kysymykseen pystyi jättämään vastaamatta. Kysymykset olivat monivalintakysymyksiä ja lopussa oli yksi avoin kysymys, jonka tarkoituksena oli selvittää vapain sanoin mahdollisia kehittämissuhteita.

Kysely lähetettiin elokuun lopussa ja vastausaika oli kaksi viikkoa. Kyselyyn vastasi yhteensä yhdeksän työntekijää. Röntgenhoitajista vastasi neljä ja radiofarmasian työntekijöistä viisi. Kävimme läpi kyselyn vastauksia jo ennen kyselyn sulkeutumista, sekä vielä uudestaan sulkeutumisaikan jälkeen. Molemmissa ryhmissä 75 % vastaajista koki virtuaaliympäristön hyödylliseksi perehdytyksen tukena. Saimme hyvin rakentavia kommentteja virtuaaliympäristöstä, kuten pieniä kehittämissuhteita. Työntekijöiden vapaan palautteen perusteella toivottiin muun muassa, että kuvakulma olisi aina niin sanotusti menosuuntaan päin sekä pohjapiirrosta kaivattiin tuomaan selkeyttä virtuaaliympäristössä kulkemiseen. Saimme myös positiivista palautetta, jossa keuhuttiin kokonaisuutta toteutuksen ja idean suhteen sekä infolaatikoista tykättiin, joita myös toivottiin lisääkin. Positiivisena palautteena myös kerrottiin, että on löydetty tarve, jota eivät tienneet olevan edes olemassa. Vastauksien perusteella kävimme vielä tekemässä muutoksia virtuaaliympäristöön käyttäjäkokemuksen parantamiseksi. Lisäsimme palautteen jälkeen infolaatikoita, sekä pohjapiirustuksen jokaiseen kuvaan, jotta se on katsojan käytettävissä koko ajan. Menosuunnan kuvakulmaan emme pystyneet vaikuttamaan. Lisäsimme myös infolaatikoita työtehtävistä eri työpisteillä.

7 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

7.1 Kehittämistyön tavoitteiden pohdinta

Opinnäytetyömme on kehittämistyö, jonka projekti alkoi aihepajojen yhteydessä keväällä 2022. Saimme aihe-ehdotuksen Kuopion yliopistollisesta sairaalan isotooppiyksiköstä. Aihe oli mielenkiintoinen, sillä harva pääsee käymään radiofarmasian tiloissa ja etenkin puhdastiloissa tarkkojen puhtausvaatimuksien takia (ISO 14644-1:3 2015). Työn suunnittelun aikana tarkentui tavoite virtuaaliympäristön tekemisestä osana työhön perehdytystä.

Tavoitteenamme oli luoda selkeä virtuaaliympäristö radiofarmasian tiloista, jota voi käyttää työhön perehdytyksen tukena. Pidimme mielessä virtuaaliympäristölle asetetut kriteerit koko prosessin ajan, jotta työ onnistuisi niiden mukaisesti. Halusimme luoda helppokäyttöisen virtuaaliympäristön, joka antaisi myös selkeän yleiskuvan radiofarmasian tilojen toiminnasta. Käytimme työturvallisuuslakia, sekä työturvallisuuskeskuksen laatimia ohjeistuksia tukena virtuaaliympäristöä tehdessä.

Saimme virtuaaliympäristön ensimmäisen version valmiiksi nopeasti. Halusimme kuitenkin kerätä kyselyn avulla palautetta, ennen kuin teimme lopullisen version. Palaute auttoi meitä kehittämään virtuaaliympäristöstä tavoitteiden mukaisen. Pyrimme kuuntelemaan kyselyyn vastanneiden toiveita mahdollisimman paljon, mutta muutamat kehittämissuositukset kuitenkin olivat mahdottomia toteuttaa. Olisimme halunneet tilojen pohjakartan näyttävän missä huoneessa katselija on sillä hetkellä. Myös kulkeminen virtuaaliympäristössä ei ollut yhtä sujuvaa kuin olisimme toivoneet, sillä kuvaa pitää aina kääntää manuaalisesti ympäri, jotta seuraavaan tilaan pääsee etenemään. Molemmat kehitysehdotukset olisivat mielestämme tehneet virtuaaliympäristöstä helpompikäyttöisen. Emme kuitenkaan pystyneet toteuttamaan ehdotuksia Thinglink-alustan rajoitteiden vuoksi. Pohdimme kuitenkin, että saimme tästä huolimatta aikaan virtuaaliympäristön, jota oli selkeä käyttää. Suurin osa kyselyyn vastanneista olikin samaa mieltä virtuaaliympäristön helppokäyttöisyydestä. Moni kyselyyn vastanneista koki virtuaaliympäristön myös hyödyllisenä radiofarmasian tiloihin tutustumisessa.

Koska virtuaaliympäristön oli tarkoitus olla tukena työhön perehdytyksessä, koimme itse onnistuneemme sen toteutuksessa suhteellisen hyvin. Työhön perehdytys on laaja käsite ja sitä on vaikea kattaa täysin yhdessä virtuaaliympäristössä. Halusimme pitää opinnäytetyön aiheen rajattuna, joten emme pystyneet kertomaan työtehtävistä ja sen eri vaiheista kovinkaan yksityiskohtaisesti. Saimme kuitenkin mielestämme aikaan selkeän virtuaaliympäristön, joka kierrättää katselijan radiofarmasian tiloissa antaen tietoa laboratorion eri laitteista ja siellä suoritettavista työtehtävistä yleisellä tasolla.

7.2 Kehittämistyön eettisyys ja luotettavuus

Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry on laatinut eettiset suositukset opinnäytetöille. Suositusten pohjana toimii lainsäädäntö sekä tieteellisen yhteisön omat linjaukset ja ohjeet. Eettisten suositusten tarkoituksena on hyvän tieteellisen käytännön ylläpitäminen. Eettisiä näkökulmia miettiessä tulee ottaa huomioon lainsäädäntö sekä eri tieteenalojen yhteiset periaatteet. Suositusten avulla lisätään opinnäytetöiden luotettavuutta ennaltaehkäisemällä epärehellisiä käytäntöjä. (ARENE 2020.)

Opinnäytetyön luominen vaati virallisen luvan hankkimista yksiköltä, jossa virtuaaliympäristön kuvaus suoritettiin. Virtuaaliympäristö on saatavilla vain Kuopion yliopistollisella sairaalalla ja Savonia-ammattikorkeakoululla. Opinnäytetyössä tulee myös käsitellä henkilötietoja anonymisti luvan kanssa EU:n tietosuojasetuksen ja tietosuojalain nojalla. Myös yksityisyyden suoja tulee ottaa huomioon, jotta kukaan ei ole tunnistettavissa. (ARENE 2020.) Emme täten kuvanneet sairaalan työntekijöitä ollenkaan ja esiinnyimme vain itse kuvissa tarpeen mukaisesti. Käsittelimme myös anonymisti kaikkia opinnäytetyöhön osallistuneita henkilöitä. Opinnäytetyön eettisyyteen kuuluu myös tekijänoikeuksien noudattaminen ja oikeanlaisten lähdeviitteiden käyttäminen. Tämä varmistetaan plagiointitunnistusjärjestelmällä ennen opinnäytetyön arviota. (ARENE 2020.) Käytimme työmme aina Turnitin-plagiointitunnistusjärjestelmässä jokaisessa opinnäytetyöprosessin vaiheessa luotettavuuden ylläpitämiseksi. Työtä tehdessä on myös pidettävä mielessä HTK-ohje, eli hyvä tieteellinen käytäntö. Kaikki tieteenalat ovat sopineet eettisyyden edistämisen vuoksi HTK-ohjeiden käytöstä (ARENE 2020). Etenimme opinnäytetyön prosessissa edellä mainitut asiat huomioon ottaen.

Tiedon luotettavuutta voidaan arvioida erilaisten hierarkioiden avulla. Tutkimustieto asetetaan yleisesti luotettavimmaksi lähteeksi. Tutkimus on kuitenkin suoritettava eettisiä ja tieteellisiä käytäntöjä käyttäen. Tutkimusten luotettavuutta lisää myös useiden samaa aihetta käsittelevien tutkimusten samankaltaiset tulokset. (Elomaa & Mikkola 2010, 14–15.) Pyrimme käyttämään työssä vertaisarvioituja ja julkaistuja alkuperäistutkimuksia luotettavuuden lisäämiseksi. Käytimme useita eri tutkimuksia virtuaaliympäristöistä opetukseen ja työhön perehdytykseen liittyen, jotta saisimme luotettavampaa kuvaa virtuaaliympäristöjen hyödyistä, sekä haasteista. Keräsimme työtä varten myös tietoa monipuolisesti erilaisista lähteistä. Käytimme työssä mahdollisimman tuoreita lähteitä, sekä uusinta lakia tiedon etsimisessä. Halusimme tällä varmistaa, että lähteiden tieto on ajantasaista.

7.3 Ammatillinen kasvu

Ammatillista kasvua kertyy koko ammattikorkeakouluopetuksen aikana, joka tähtää työelämään ja sen kehittämisen vaatimukseen (Vilkkä 2021). Opinnäytetyö on yksi osa ammattikorkeakoulun opetussuunnitelmaa, jossa yhdistetään käytännön taitoja ja teoreettista tietoa. Opinnäytetyö osoittaa, kuinka näitä pystyy hallitsemaan. Röntgenhoitajan koulutusohjelmassa on omat osaamistavoitteet, jonka avulla arvioidaan osaamista ja ammatillista kasvua. Jokaisella tapahtuu ammatillista kasvua yksilöllisesti omana prosessina, johon kuuluu paljon itsereflektointia. Itsereflektio koostuu teoreettisesta ja käsitteellisestä tiedosta, käytännön asioista, kokemuksista, omasta työskentely- ja toimintatavoista sekä sosiaalikultuurisesta tiedosta. Itsereflektoinnissa pohditaan syvällisiä kokemuksia, joka johtaa usein ammatilliseen kehitykseen. (Ziebart & MacDermid 2019.) Työelämästä saatu opinnäytetyön aihe tukee ammatillista kasvua. Tällöin pääsee helpommin peilaamaan omia tietoja ja taitoja sen hetkiseen työelämään. (Vilkkä & Airaksinen 2004, 17.)

Peilaten Savonia-ammattikorkeakoulun asettamiin röntgenhoitajan osaamisen kompetensseja koimme kehittyneemme monin eri tavoin. Röntgenhoitajan ammatillinen osaaminen jaetaan yleisiin ja ammattispesifisiin kompetensseihin. Yleisiä kompetensseja ovat oppimisen taidot, eettinen osaaminen, työyhteisöosaaminen, innovaatio-osaaminen ja kansainvälinen osaaminen. A-spesifiä kompetensseja ovat ohjaamis- ja hoito-osaaminen, menetelmäosaaminen ja turvallisuusosaaminen. (Savo-

nia-ammattikorkeakoulu julkaisuaika tuntematon.) Koimme kehittyneemme etenkin oppimisen taidoissa, työyhteisöosaamisessa ja turvallisuusosaamisessa, mutta myös oman alan tietotaustan soveltamisessa. Käymme läpi omaa ammatillista kehitystä näitä kompetensseja hyödyntäen.

Kellään meistä ei ollut aikaisempaa kokemusta opinnäytetyön tekemisestä. Kehittämistyö olikin meidän ensimmäinen iso tieteelliseen näyttöön perustuva työ. Heti alkuvaiheessa haasteeksi osoittautui aikataulutus meidän kaikkien kolmen tekijän kesken. Pidimme kuitenkin tärkeänä, että saimme sovittua yhteisiä hetkiä, vaikka teimme opinnäytetyötä lähes joka kerta etänä. Opinnäytetyöprosessi onkin opettanut meille lisää yhdessä työskentelystä, mikä on mielestämme myös tärkeää röntgenhoitajan ammatissa. Kuvaussuunnitelmaa tehdessä ajattelimme, että kuvaisimme pelkän puhdastilan, mutta keskusteltaessa radiokemistin kanssa hän ehdotti kuvata kaikki tilat radiofarmasialta. Heti heräsi ajatuksia, tuleeko virtuaaliympäristöstä liian laaja ja monimutkainen. Koska työn tilaajana toimi Kuopion yliopistollinen sairaala, halusimme myös kuunnella heidän toiveitaan virtuaaliympäristöstä. Työelämästä saatu opinnäytetyön vaarana onkin usein aiheen laajentuminen mittavammaksi kuin opinnäytetyöhön vaaditun opintoviikkomäärät ja asettamat tavoitteet edellyttäisivät (Vilkkä & Airaksinen 2004, 18). Vaikka työstä tuli suurempi, kuin mitä olimme ensin ajatelleet, saimme mielestämme silti rajattua aiheen hyvin. Halusimme antaa selkeän yleiskuvan radiolääkkeiden valmistuksesta ja tuotantotiloista, joten keskityimme radiofarmasian tilojen esittelyyn ja pidimme työtehtävien ja laitteiden kuvauksen yksinkertaisina.

Olemme saaneet kokemusta näyttöön perustuvasta tiedon hausta osittain jo koko tutkinnon ajalta. Opinnäytetyöprosessi kuitenkin opetti meitä käsittelemään asiaa laajemmin, sillä opinnäytetyö on paljon suurempi kokonaisuus kuin aiemmat työt mitä olemme kirjoittaneet. Kehityimme mielestämme paremmiksi tiedon haussa opinnäytetyöprosessin aikana. Pyrimme olemaan kriittisempiä valitkoitujen lähteiden kanssa. Suosimme tieteellisiä artikkeleita, lakitekstiä ja asiantuntijoiden luomia ohjeistuksia ja pidimme huolta etenkin tutkimusartikkeleiden luotettavuudesta. Tiedonhaku tuntui alussa erittäin haastavalta, sillä aihe tuntui laajalta ja näyttöön perustuvaa tietoa oli hankala löytää. Prosessin edetessä tiedon etsiminen kuitenkin alkoi sujua ja huomasiimme, miten paljon olimme kehittyneet siinä.

Eniten ammatillista kehitystä koimme kuitenkin työyhteisöosaamisessa. Röntgenhoitajan työnkuva on usein moniammatillinen ja opinnäytetyön tekeminen useamman ammattiryhmän kanssa heijasti myös tätä. Viestimme sekä radiofarmasian työntekijöiden, sekä isotooppiosaston välillä, jotta saisimme aikaan virtuaaliympäristön, joka voisi palvella molempien tarpeita.

7.4 Kehittämistyön hyödynnettävyys ja kehitysideal

Virtuaaliympäristö esittelee Kuopion yliopistollisen sairaalan radiofarmasian laboratorion tilat ja laboratorion työtehtäviä uusille työntekijöille. Virtuaaliympäristö jää Kuopion yliopistollisen sairaalan käyttöön työhön perehdytyksen apuna. Virtuaaliympäristöä voi myös käyttää radiofarmasian tilojen ja radiolääkkeiden valmistuksen esittelyssä muulle henkilökunnalle.

Tulevaisuutta ajateltaessa virtuaaliympäristöjen käyttömahdollisuus on erittäin laaja ja monipuolinen. Aihetta voi laajentaa suuremmin osaksi työhön perehdytystä lisäämällä esimerkiksi videoita työ-

tehtävistä ja sen eri vaiheista. Videot voisivat auttaa opettamaan työhön perehtymistä, sillä työnvaiheiden näkeminen voi auttaa sisäistämään asiat paremmin. Virtuaaliympäristössä työtehtäviä myös pääsisi kertaamaan helposti ja turvallisesti. Etenkin säteilytyössä työn oppiminen ensin osittain virtuaalisena voisi auttaa säästämään työntekijän säteilyannosta, kun työtä pääsee harjoittelemaan käytännössä.

Virtuaaliympäristöä voisi myös hyödyntää kouluissa osana opetusta, joten Savonia-ammattikorkeakoululle annetaan oikeudet opetuskäyttöön. Opiskelijat pääsisivät jo varhaisemmassa vaiheessa tutustumaan virtuaalisesti mahdolliseen työnkuvaan. Tällöin esimerkiksi työharjoittelua tehdessä, uuteen työhön ja työpaikkaan tutustuminen voisi olla helpompaa.

LÄHTEET

- ARENE 2020. Opinnäytetöiden eettiset suositukset. Verkkojulkaisu. Päivitetty 9.1.2020. <https://www.arena.fi/julkaisut/raportit/opinnaytetoiden-eettiset-suositukset/>. Viitattu 2.1.2023.
- Ballinger, J, Decristoforo, C, Farstad, B., Mccoubrey, B, O`Reilly, G, Ryder, H, Stopar, T. & Van Der Broek, W. 2008. The Radiopharmacy A Technologist's Guide. Wien: European Association of Nuclear Medicine. <https://doi.org/10.52717/NGHI4989>. Viitattu 10.1.2023.
- Cantey, Danett S, Sampson, Malissa, Sampson, Jacqueline & Petsas Blodgett, Nicole 2021. Skills, community, and rapport: Prelicensure nursing students in the virtual learning environment. *Teach Learn Nurs.* 16 (4), 384–388. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2021.05.010>. Viitattu 25.9.2022.
- CleanRoomTech julkaisuaika tuntematon. Puhdastilat. Verkkojulkaisu. <http://crttoy.com/clean-room/puhdastilat/>. Viitattu 18.5.2022.
- Díaz-Guio, Diego Andrés, Ríos-Barrientos, Elena, Santillán-Roldan, Pablo Andrés, Mora-Martinez, Santiago, Díaz-Gómez, Ana Sofía, Martínez-Elizondo, Joel Alejandro, Barrientos-Aguiñaga, Adrián, Arroyo-Romero, Maria Nathalie, Ricardo-Zapata, Alejandra & Rodríguez-Morales, Alfonso J. 2021. Online-synchronized clinical simulation: an efficient teaching-learning option for the COVID-19 pandemic time and: beyond. *Advances in Simulation* 6 (30), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s41077-021-00183-z>. Viitattu 25.9.2022.
- Doseco julkaisuaika tuntematon. Henkilöannosmittaukset. Verkkojulkaisu. <https://www.doseco.fi/palvelut/>. Viitattu 29.12.2022.
- Elomaa, Leena & Mikkola, Hannele 2010. Näytön jäljillä. Tiedonhaku näyttöön perustuvassa hoitotyössä. 5. uudistettu painos. Turun ammattikorkeakoulu. Pdf-tiedosto. <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522161611.pdf>. Viitattu 3.9.2023.
- European Medicines Agency julkaisuaika tuntematon. Good manufacturing practice. Verkkojulkaisu. <https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory/research-development/compliance/good-manufacturing-practice>. Viitattu 18.1.2023.
- Finder julkaisuaika tuntematon. Thinglink oy. Verkkojulkaisu. <https://www.finder.fi/Internet-palvelut/Thinglink+Oy/Kontiolahti+as/yhteystiedot/2278519>. Viitattu 10.8.2023.
- Gcf global 2020. What Is 360 video? Verkkojulkaisu. <https://edu.gcfglobal.org/en/thenow/what-is-360-video/1/>. Viitattu 7.7.2022.
- Halfer, Diana, RN, Rosenheck, Marty 2014. Virtual Education, Is It Effective for Preparing Nurses for a Hospital Move? *JONA: The Journal of Nursing Administration* 44 (10), 535-540. DOI: 10.1097/NNA.000000000000112. Viitattu 21.2.2023.
- Insta360 julkaisuaika tuntematon. How Does a 360 Camera Work? A Jargon-Free Explainer. Verkkojulkaisu. <https://blog.insta360.com/how-does-a-360-camera-work/> Viitattu 7.8.2023.

International Atomic Energy Agency 2022. Increasing Radiopharmaceutical Production with Cyclotrons. Verkkojulkaisu. <https://www.iaea.org/newscenter/news/increasing-radiopharmaceutical-production-with-cyclotrons>. Viitattu 20.2.2023.

ISO 14644-1: 3 Cleanrooms and associated controlled environments — Part 1: Classification of air cleanliness by particle concentration 2015. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14644:-1:ed-2:v1:en>. Viitattu 13.12.2022.

ISO 14698-1 Cleanrooms and associated controlled environments — Biocontamination control — Part 1: General principles and methods 2003. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14698:-1:ed-1:v1:en>. Viitattu 13.12.2022.

Ispe julkaisuaika tuntematon. Good Manufacturing Practice (GMP) Resources. Verkkojulkaisu. <https://ispe.org/initiatives/regulatory-resources/gmp>. Viitattu 7.4.2023.

Koivula, Ulla-Maaria, 2022. 9 käyttötapausta interaktiiviselle medialle lääketieteen ja terveydenhuollon koulutuksessa. Verkkojulkaisu. <https://www.thinglink.com/articles/9-use-cases-for-interactive-media-in-medical-health-care-communication-and-training>. Viitattu 9.7.2023.

KYS julkaisuaika tuntematon. PET radiofarmasia. Verkkojulkaisu. <https://www.pssh.fi/pet-radiofarmasia>. Viitattu 16.1.2023.

Laakso, Matleena julkaisuaika tuntematon. Thinglinkin esittely ja ohjeet. Verkkojulkaisu. <https://www.thinglink.com/scene/1222112724608090118>. Viitattu 10.8.2023.

Laitinen, Tomi, Knuuti, Juhani 2020. Sydämen PET-tutkimukset. Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim 2020;136(9), 1102-9. <https://www.duodecimlehti.fi/duo15556>. Viitattu 16.1.2023.

Larocque, Natasha, Shenoy-Bhangle, Anuradha, Brook, Alexander, Eisenberg, Ronald, Chang, Yu-Ming & Mehta, Pritesh 2021. Resident Experiences With Virtual Radiology Learning During the COVID-19 Pandemic. Acad Radiol. 28(5), 704–710. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2021.02.006>. Viitattu 25.9.2022.

Lääkelaki 10.4.1987/395. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1987/19870395>. Viitattu 18.1.2023.

Mectalent julkaisuaika tuntematon. Puhdastilat. Verkkojulkaisu. <https://www.mectalent.com/fi/puhdastilat> Viitattu 20.7.2023.

Pohjois-Savon hyvinvointialue julkaisuaika tuntematon. Radiofarmasia. Verkkojulkaisu. <https://pshyvinvointialue.fi/pet-radiofarmasia>. Viitattu 25.5.2023.

Savonia-ammattikorkeakoulu julkaisuaika tuntematon. Opinto-opas. TR20SP Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma. Osaamistavoitteet. Verkkojulkaisu. <https://www.savonia.fi/opiskele-tutkinto/tutkinnot-ja-hakeminen/opetusuunnitelmat/?yks=KS&krtid=1325&tab=2> Viitattu 3.9.2023.

Sosiaali- ja terveysministeriö 2022. Etä- ja läsnätyön yhdistäminen. Verkkojulkaisu. Päivitetty 2.3.2022. <https://stm.fi/etatyot-koronavirustilanteessa>. Viitattu 5.9.2023.

Suomen virallinen tilasto (SVT) julkaisuaika tuntematon. Käsitteet ja määritelmät. Verkkojulkaisu. <https://www.stat.fi/til/tkker/kas.html>. Viitattu 18.9.2022.

Säteilylaki 859/2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180859>. Viitattu 18.1.2023.

Säteilyturvakeskus 2014. Isotooppilääketiede. Kirjasarja osa 3. <https://stuk.fi/documents/150192312/162661266/kirja3-3-sateilyn-kaytto-isotooppilaaketiede.pdf/35dd86de-17e6-94ad-57eb-103edd5014c4/kirja3-3-sateilyn-kaytto-isotooppilaaketiede.pdf?t=1684851449964>. Viitattu 28.8.2023.

Säteilyturvakeskus 2014. Säteilyn käyttö teollisuudessa ja tutkimuksessa. Kirjasarja osa 3. https://www.stuk.fi/documents/12547/494524/kirja3_4.pdf/3a0476ed-4bbd-47fb-b27c-9a403a965cda. Viitattu 16.4.2023.

Säteilyturvakeskus 2015. Ydinvoimalaitokset. Fissioreaktio ja reaktorin jälkilämpö. Verkkojulkaisu. <https://stuk.fi/ydinvoimalaitoksen-toiminta>. Viitattu 8.12.2022.

Säteilyturvakeskus 2017. Säteilyturvallisuus hiukkaskiihdyttimien käytössä. Verkkojulkaisu. <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/131787/stuk-b208.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Viitattu 21.2.2023.

Säteilyturvakeskus 2020a. Mitä säteily on? Terveyshaittojen ehkäiseminen säteilysuojelulla. Verkkojulkaisu. Päivitetty 8.10.2020. <https://stuk.fi/sateilyn-terveyshaittojen-torjuminen>. Viitattu 18.1.2023.

Säteilyturvakeskus 2020b. Säteilyn käyttäjälle. Säteilyaltistuksen seuranta. Verkkojulkaisu. Päivitetty 28.7.2020. <https://stuk.fi/tyontekijan-sateilyaltistus-ja-terveydentilan-seuranta>. Viitattu 3.12.2022.

Säteilyturvakeskus 2020c. Säteilyn käyttäjälle. Turvallisuuslupa. Verkkojulkaisu. Päivitetty 6.5.2020. <https://stuk.fi/turvallisuusluvan-edellytyksia>. Viitattu 18.1.2023.

Säteilyturvakeskus julkaisuaika tuntematon. Säteilyn käyttäjälle. Työntekijöiden suojele ja säteilymitaukset. Verkkojulkaisu. <https://stuk.fi/tyontekijan-sateilyaltistus-ja-terveydentilan-seuranta>. Viitattu 3.12.2022.

Tapiovaara, Markku, Miettinen, Asko, Sipilä, Petri, Korpela, Helinä, Väisälä, Seppo, Kaituri, Mauri & Pukkila, Olavi 2004. Säteilyn käyttö. Verkkokirja. STUK. <https://www.stuk.fi/julkaisut/sateily-ja-ydin-turvallisuus-kirjasarja/sateilyn-kaytto>. Viitattu 13.12.2022.

Thinglink 2022. Tagityypit. ThingLink. <https://support.thinglink.com/hc/fi/articles/360021312294-Tagityypit>. Viitattu 19.8.2023.

Thinglink julkaisuaika tuntematon. Luo helposti työympäristöjä, joissa voit toteuttaa immersiiivisiä virtuaalikoulutuksia. Verkkojulkaisu. <https://www.thinglink.com/e-learning>. Viitattu 10.8.2023.

Tilastokeskus julkaisuaika tuntematon. Tutkimus- ja kehittämistoiminta. Verkkojulkaisu. https://www.stat.fi/meta/kas/t_ktoiminta.html. Viitattu 12.7.2023.

- Toikko, Timo & Rantanen, Teemu 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta. Verkkojulkaisu. https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/100802/Toikko_Rantanen_Tutkimuksellinen_kehittamistoiminta.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Viitattu 12.7.2023.
- TRIUMF julkaisuaika tuntematon. Canada's particle accelerator centre. Verkkojulkaisu. <https://www.triumf.ca/faq-medical-isotopes#isotope>. Viitattu 16.1.2023.
- Työturvallisuuskeskus 2013. Perehdyttäminen ja työnopastus – Ennakoivaa työsuojelua. Verkkojulkaisu. <https://ttk.fi/julkaisu/perehdyttaminen-ja-tyonopastus-ennakoivaa-tyosuojelua/> Viitattu 18.7.2023.
- Työturvallisuuskeskus julkaisuaika tuntematon. Perehdyttäminen ja työnopastus. Verkkojulkaisu. <https://ttk.fi/tyoturvaluus/vastuut-ja-velvoitteet/tyonantajan-yleiset-velvollisuudet/perehdyttaminen-ja-tyonopastus/> Viitattu 18.7.2023.
- Työturvallisuuslaki 738/2002. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738> Viitattu 18.7.2023.
- Viar 2020. Virtual reality in education. How are schools using VR? <https://www.viar360.com/education-schools-using-virtual-reality/> Viitattu 21.2.2023.
- Vilkka, Hanna & Airaksinen, Tiina 2004. Toiminnallinen oppinäytetyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi
- Vilkka, Hanna 2021. Tutki ja kehitä. Verkkokirja. <https://www.ellibslibrary.com/reader/9789523701731>. Viitattu 16.7.2023.
- Virtanen, Mari 2016. Virtuaaliset oppimisympäristöt osana opetuksen digitalisaatiota. Uas journal. 1/2016, Koulutus ja oppiminen. <https://uasjournal.fi/koulutus-oppiminen/virtuaaliset-oppimisymparistot-osana-opetuksen-digitalisaatiota/>. Viitattu 21.2.2023.
- Whyte, W. 2010. Cleanroom Technology, Fundamentals of Design, Testing and Operation. Toinen painos. West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd. Viitattu 7.4.2023.
- Wijeysingha Eunice Simmone, Chin Vale YW & Lian Cheryl PL 2021. Utilising virtual environments for radiation therapy teaching and learning. Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences 52 (4), 83–95. <https://doi.org/10.1016/j.jmir.2021.07.001>. Viitattu 7.4.2022.
- Zhang, Wenyan, Luo, Mengdan, Liu, Yu, Cai, Sisi Yang, Qing, Huang, Yi, Yu, Xiaoyan 2022. A Pilot Study to Investigate the Role of Virtual Reality in the Preservice Training of Nursing Staff in Isolation Wards. CIN: Computers, Informatics, Nursing 40 (5), 307-316. doi: 10.1097/CIN.0000000000000900. Viitattu 21.2.2023.
- Ziebart, Cristina, MacDermid, Joy 2019. Reflective Practice in Physical Therapy: A Scoping Review. Phys Ther. 99 (8), 1056–1068. doi: 10.1093/ptj/pzz049. Viitattu 10.9.2023.
- Zulkiewicz B, Boudewyns V, Gupta C, Kirschenbaum A, Lewis M 2020a. Using 360-Degree Video as a Research Stimulus in Digital Health Studies: Lessons Learned. JMIR Serious Games 8 (1), e15422. <https://games.jmir.org/2020/1/e15422>. DOI: 10.2196/15422. Viitattu 18.1.2023.

Zulkiewicz, Brittany, Boudewyns, Vanessa, Gupta, Catherine, Kirschenbaum, Ari & Lewis, Megan
2020b. Using 360-degree video as a research stimulus in digital health studies: lessons learned.
JMIR Serious games 8 (1), 1-19. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31904577/>. Viitattu 21.2.2023.

LIITE 1: KUVAUSSUUNNITELMA

Kuvaussuunnitelma

Kuvaamme Kuopion Yliopistollisen sairaalan radiofarmasian tilan virtuaalista ympäristöä varten. Kuvaus suunnitellaan yhdelle päivällä ja aikaa varataan noin 2–3 tuntia. Otamme huomioon, ettei kuvausajankohtana radiofarmasian laboratoriossa ole muuta työskentelyä samaan aikaan.

1. Yleiskuva radiofarmasian puhdastiloista
 - Kohdennetut kuvat synteetilaitteesta, annostelulaitteistosta, suojakaapista ja säteilyanturimittarista
 - A, B, C ja D-luokitukset puhdastilaluokitukset

2. Läpikulkutilat materiaalille ja henkilöstölle
 - Selitys materiaalin kulusta

3. Tutkimuslaboratorio

4. Laadunvalvontalaboratorio

5. Henkilöstön muut tilat
 - Tarvikevarastot

6. Syklotroni

LIITE 2: SAATEKIRJE HENKILÖKUNNALLE PALAUTEKYSELYSTÄ

Hyvä Kuopion yliopistollisen sairaalan työntekijä,

Olemme neljännen vuoden röntgenhoitajaopiskelijoita Savonian ammattikorkeakoulusta ja toteutamme opinnäytetyönä kehittämistyötä, jonka aiheena on virtuaalinen 360° -ympäristö Kuopion yliopistollisen sairaalaan radiofarmasian tiloista. Virtuaalisen ympäristön on tarkoitus toimia työntekijöiden perehdytyksen tukena. Työn tilaajana toimii Kuopion yliopistollinen sairaala ja ohjaavana opettajana kampukselta toimii Aija Jänntti.

Olisimme kiitollisia, jos tutustuisit virtuaaliseen ympäristöön, jonka jälkeen vastaisit palautekyselyyn. Vastaamalla kyselyyn, pystyt vaikuttamaan virtuaaliympäristön lopulliseen versioon. Palautekysely suoritetaan Webropol-kyselytyökalulla. Kyselyssä on ensimmäisen vastausvaihtoehdon perusteella 7–8 monivalintakysymystä ja yksi avoin kysymys. Virtuaaliympäristön tutustumiseen ja kyselyn vastaamiseen menee aikaa noin 10–15 minuuttia.

Palautekysely on anonyymi, eikä siitä pystytä tunnistamaan vastaajien tietoja. Palautekyselyssä vastatut asiat ovat luottamuksellisia. Raportointi palautekyselyn jälkeen toteutetaan myös anonymisti. Loppuraportin valmistuttua, palautekysely hävitetään asianmukaisesti. Tavoitteena on pyrkiä parantamaan virtuaaliympäristön käyttökokemusta palautteen perusteella.

Palautekysely on avoinna 10.9.2023 saakka.

Kiitos ajastasi ja vastauksistasi!

Ystävällisin terveisin,

Elina Pulkkinen, Ella Streng & Erika Sulkamoniemi

TR20SP

Savonia Ammattikorkeakoulu

LIITE 3: PALAUTEKYSELY HENKILÖKUNNALLE

Palautekysely henkilökunnalle

1. Valitse työyksikkösi

- Isotooppilääketiede
 Radiofarmasia

2. Oletko käynyt aikaisemmin radiofarmasian laboratoriossa?

- Kyllä
 Ei

3. Oletko halunnut nähdä radiofarmasian laboratorion tiloja tarkemmin?

- Kyllä
 Ei
 En osaa sanoa

4. Kokisitko, että radiofarmasian tilojen tunteminen tukisi omaa työskentely/osaamista?

	1	2	3	4	5	
En koe hyödylliseksi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Koen hyödylliseksi

5. Kuinka hyvin virtuaaliympäristö auttoi tutustumaan radiofarmasian tiloihin?

	1	2	3	4	5	
Huonosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Hyvin

6. Saitko virtuaaliympäristöstä uutta/lisää tietoa radiofarmasian tiloista tai siellä työskentelystä?

- Kyllä (voit kertoa omin sanoin mitä uutta)
 En

7. Kokisitko hyödylliseksi nähdä työskentelytilat ennen töiden aloittamista?

- Kyllä
 Ei
 En osaa sanoa

8. Jos olisit aloittamassa työsi radiofarmasialla, kokisitko, että tästä virtuaaliympäristöstä olisi hyötyä työhön perehdytyksessä?

- Kyllä
 Ei
 En osaa sanoa

9. Virtuaaliympäristöjen yksi hyödyistä on niiden toistettavuus. Tiloja voi katsella aina uudelleen. Kokisitko tämän hyödylliseksi osana työhön perehdytystä?

- Kyllä
 Ei
 En osaa sanoa

10. Kuinka helppokäyttöinen virtuaaliympäristö oli?

	1	2	3	4	5	
Hankala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Helppo

11. Oliko virtuaaliympäristöön liitetyt kuvat/tekstit hyödyllisiä?

- Kyllä
 Ei
 En osaa sanoa

12. Oliko pohjapiirrustuksesta hyötyä tiloissa kulkemiseen?

- Kyllä
 Ei
 En osaa sanoa

13. Vapaa palaute (kehittämisideoita, olisitko kaivannut jotakin lisää, mitä hyvää/huonoa, muuta palautetta)