



Hannele Manninen, Pauliina Piirainen, Satu Viitanen

Röntgenpeli

Oppimismateriaali röntgenhoitajaopiskelijoille

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Röntgenhoitaja

Radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

29.10.2021

Tekijä	Hannele Manninen, Pauliina Piirainen, Satu Viitanen
Otsikko	Röntgenpeli
Sivumäärä	33 sivua + 1 liite
Aika	29.10.2021
Tutkinto	Röntgenhoitaja AMK
Tutkinto-ohjelma	Radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelma
Ohjaajat	Lehtori Heli Patanen Lehtori Ulla Nikupaavo
<p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää uusi oppimismateriaali. Opinnäytetyön tavoitteena oli tehostaa oppimista ja antaa röntgenhoitajaopiskelijoille valmiuksia ensimmäiseen natiiviröntgenharjoitteluun.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä hyödyntäen moniammatillista opiskelijayhteistyötä tieto- ja viestintätekniikan opiskelijoiden kanssa. Opinnäytetyön kirjallisessa osuudessa keskityttiin natiiviröntgentutkimusten perusteisiin, hyvän kuvan kriteereihin, projektioihin sekä laboraatio- ja pelioppimiseen.</p> <p>Tuotoksena kehitettiin oppimismateriaaliksi oppimispeli, jonka avulla röntgenhoitajaopiskelijat voivat harjoitella natiiviröntgenissä olevien eri projektoiden kuva-alueiden rajaamista sekä hyvän kuvan kriteereitä. Kohderyhmänä olivat ensimmäisen lukuvuoden röntgenhoitajaopiskelijat. Peli suunniteltiin erityisesti kohderyhmän käyttöön Potilas natiiviröntgentutkimuksissa -opintojaksolle ja luovutettiin Metropolia Ammattikorkeakoulun käyttöön syksyllä 2021.</p> <p>Peliä testattiin kohderyhmän toimesta natiivilaboraation yhteydessä. Testauksen jälkeen opiskelijat vastasivat sähköiseen Google Forms –palautekyselyyn. Palaute oli enimmäkseen positiivista ja peli nähtiin hyvänä mahdollisuutena hyödyntää radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelmassa ja ensimmäisen vuoden natiivilaboraatioiden ohelle.</p>	
Avainsanat	röntgenhoitaja, natiivitutkimukset, hyvän kuvan kriteerit, pelioppiminen, laboraatio-oppiminen, moniammatillisuus

Author	Hannele Manninen, Pauliina Piirainen, Satu Viitanen
Title	X-ray game
Number of Pages	33 pages + 1 appendice
Date	29 October 2021
Degree	Radiographer
Degree Programme	Radiography and Radiotherapy
Instructors	Heli Patanen, Lecturer Ulla Nikupaavo, Lecturer
<p>The purpose of this thesis was to develop a new learning material. The aim was to enhance students' learning and to give radiographer students capabilities to their first clinical practice.</p> <p>This work was carried out as a functional thesis in multidisciplinary co-operation with information and communication technologies students (ICT). The written report was focused on general radiography basics, good image criteria, projections, together with practical plain imaging training and game-based learning.</p> <p>The product was a learning game which gives radiographer students a way to practice the basics of x-ray imaging. The target group was the first semester radiography students. The game was especially designed for the target group as a part of the course <i>Patient in plain imaging examinations</i>. The game was handed over to Metropolia Applied Sciences fall 2021.</p> <p>The game was tested by the target group during practical plain imaging training. Students gave feedback by Google Forms. The feedback was mostly positive, and the game was seen as a good opportunity to be utilized in Radiography and Radiotherapy degree programme and in addition to the first-year practical plain imaging examination training.</p>	
Keywords	Radiographer, general radiography, good image criteria, game-based learning, practical plain imaging training, multidisciplinary co-operation

Sisällys

1	Johdanto	5
2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	5
3	Natiiviröntgentutkimukset	6
4	Hyvän kuvan kriteerit	7
4.1	Thorax	8
4.2	Ranne	8
4.3	Käsi	9
4.4	Polvi	10
4.5	Olkanivel	10
4.6	Lantio	11
5	Laboraatio-oppiminen	11
6	Pelioppiminen	12
6.1	Onnistunut oppimispeli	12
6.2	Virtuaaliset oppimisympäristöt natiivikuvantamisen harjoittelussa	13
7	Opinnäytetyön toteuttaminen	14
7.1	Moniammatillinen yhteistyö opinnäytetyössä	15
7.2	Toiminnan etenemisen ja työskentelyn kuvaus	16
8	Opinnäytetyön tuotos	17
8.1	Pelin esittely	17
8.2	Testikäytön tulokset	22
9	Pohdinta	26
9.1	Tuotoksen tarkastelu ja kehittämisehdotukset	26
9.2	Toiminnan ja työskentelyn arviointi	27
9.3	Eettisyys ja luotettavuus	27
9.4	Ammatillinen kasvu	28
	Lähteet	30
	Liitteet	
	Liite 1. Pelin prototyyppi	

1 Johdanto

Suomessa tehtiin vuonna 2018 noin 2,9 miljoonaa röntgentutkimusta. Yleisimmät ovat mm. thorax, polven, käden ja sormien natiiviröntgentutkimukset. Natiiviröntgentutkimuksissa on nähtävissä laskeva trendi vuodesta 2008. Tästä huolimatta tavanomaiset röntgentutkimukset kattavat edelleen suurimman osan kaikista röntgentutkimuksista. (Qvist & Suutari & Kangasniemi 2009: 14–15.) Röntgenhoitajan tulee säteilyn käyttäjänä toimia säteilysuojelun yleisten periaatteiden mukaisesti, joita ovat oikeutus -, optimointi- ja yksilönsuojaperiaate. (Säteilylaki 859/2018: §1–2, 5–7.)

Röntgenhoitajat tarvitsevat teknologista ja tieteellistä asiantuntemusta tuottaakseen diagnostisia röntgenkuvia sekä ionisoivan säteilyn vastuulliseen käyttöön. Nämä molemmat ovat olennainen osa röntgenhoitajien koulutusta. (O'Connor & Stowe & Potocnik ym. 2020.)

Pelipohjainen oppiminen virtuaalisessa ympäristössä on yleistynyt erityisesti lasten opetuksen parissa, mutta erilaisten pelien ja simulaatioiden yleistyminen on kasvava trendi myös korkeammalla koulutusasteella (Bauman & Wolfenstein 2012: 4; Bauman & Barclay 2012: 25). Suomessa hyötypelien yritysala on vasta kehitysvaiheessa ja vuonna 2017 Suomessa toimi noin 80 hyötypeliyritystä (Holvikivi & Joensuu & Nuorteva & Suutari 2017).

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä moniammatillista opiskelijayhteistyötä hyödyntäen. Tuotoksena halusimme kehittää natiiviröntgenkuvantamisen opiskelun tueksi laboraatioiden rinnalle röntgenpelin. Natiivitutkimukset ovat suuri osa röntgenhoitajan osaamista ja koemme lisämateriaalin olevan hyödyksi natiiviröntgentutkimusten opintojaksolle.

2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää uusi oppimismateriaali. Oppimismateriaalina toimiva natiiviröntgenpelin avulla röntgenhoitajaopiskelijat voivat harjoitella natiiviröntgenissä olevien eri projektoiden kuva-alueen rajaamista sekä hyvän kuvan kriteereitä.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehostaa oppimista ja antaa röntgenhoitajaopiskelijoille valmiuksia ensimmäiseen natiiviröntgenharjoitteluun.

3 Natiiviröntgentutkimukset

Natiivitutkimuksella tarkoitetaan ilman varjoainetta tehtävää tutkimusta. Tällöin säteilyn vaimenemisoista johtuva kontrasti on kliinisesti riittävä. Vaimenemiseen vaikuttavat säteilyn intensiteetti sekä kohteen alkuainekoostumus, tiheys ja paksuus. (Tapiovaara & Pukkinen & Miettinen 2004: 61–63.) Fotonien energian kasvaessa niiden tunkeutumiskyky paranee. Tällöin kudosten väliset vaimenemiserot heikkenevät. Röntgenspektri onkin muotoiltava parametrien valinnalla kuvauskohteen ominaisuuksien perusteella, jotta saadaan optimaalinen kompromissi annoksen ja kuvanlaadun välillä. (Samei & Peck 2019: 63.)

Ilmaisintekniikoiden mukaan digitaalinen kuvantaminen jaetaan kuvalevy- ja suoradigitaalikuvaamiseen. Kuvalevyjä käytettäessä (CR) röntgenkuva saadaan digitaaliseen muotoon vasta kuvanlukijan avulla. Kuvanlukijaa ei enää tarvita suoradigitaalisten detektorien käytössä, vaan säteilyn läpäisyn informaatio muunnetaan suoraan röntgenkuvaksi katselupäätteelle. Uusien suoradigitaalisten detektorien etuna on parempi kuvanlaatu kohinan vähenemisen myötä ja korkeampi annosefektiivisyys DQE. (Tapiovaara ym. 2004: 57, 60–63 Samei & Peck 2019: 237–239.)

Säteilyn ominaisuuksiin, säteilyannokseen ja kuvanlaatuun vaikutetaan useiden tekijöiden avulla. Putkivirta ilmaistään kuvausajan ja virran tulona muodossa mAs. Putkivirta ilmaisee tuotettujen fotonien määrää. (Samei & Peck 2019: 38.) Putkijännite kV lisää säteilyn energiaa ja vaikuttaa näin röntgenspektriin (Tapiovaara ym. 2004: 113,146; Samei & Peck 2019: 38). Röntgenspektriin vaikuttaa myös käytetty suodatus. Suodatuksella poistetaan kuvanmuodostuksen kannalta merkityksettömiä matalaenergisii kvantteja, jotka lisäävät potilasannosta. Laitteessa on oltava perussuodatus 2,5mmAl. Tutkimuskohtaisesti voidaan käyttää erilaisia lisäsuodatuksia, joiden avulla kvantteja poistetaan entisestään. (Tapiovaara ym. 2004: 24, 36, 147; Nowothy 2014: 111; Samei & Peck 2019: 37–38).

Tutkimuskohtaisesti valitaan sopiva fokuskoko. Valinta on kompromissi kuvausajan ja kuvan terävyyden välillä. Suuri fokus mahdollistaa lyhyen kuvausajan, mutta terävyys jää heikoksi. Toisaalta lyhyt kuvausaika vähentää liikkeen aiheuttamaa epätarkkuutta.

(Poletti 2014: 124). Kuvausetäisyydellä on vaikutusta kuvausgeometriaan ja potilaan pinta-annokseen. Pitkällä potilaan pinnan ja fokuksen välisellä etäisyydellä (FSD) ihoannos pienenee merkittävästi. Pitkä fokuksen ja kuvareseptorin välinen etäisyys (FFD) vähentää geometrisia vääristymiä. Tutkimuksille on määritetty tietyt kuvausetäisyydet. (Poletti 2014: 124; Tapiovaara 2004: 62, 150) Tutkimuskohtaisesti voidaan hyödyntää valotusautomaatiikkaa. Automaatiikka katkaisee säteilytyksen, kun mittakammiot havaitsevat kuvareseptorille tulleen riittävästi säteilyä. Ominaisuudesta on hyötyä erityisesti kohteissa, joissa on paljon potilaskohtaista vaihtelua. (Nowothy 2014: 106.) Paksuja kohteita kuvattaessa hajasäteilyhilan käyttö on lähes välttämätöntä. Kohteen paksuus lisää merkittävästi sironneen säteilyn määrää, jolloin kuvanlaatu heikkenee. Hila estää sironnutta säteilyä pääsemästä kuvareseptorille, mikä parantaa kontrastia. Potilasannos nousee, jos muita parametrejä ei optimoida. (Poletti 2014: 137–138).

Kuva-alue rajataan kaihtimilla. Rajaamisen helpottamiseksi kaihdinkoppaan on asennettu lamppu ja peilejä, jolloin kuva-alue näkyy valokenttänä. Valokenttä ja kuva-alue vastaavat toisiaan, mutta puolivarjoilmiötä esiintyy kentän laidalla. (Nowothy 2014: 110.) Kuva-alueen rajaamisella vähennetään potilasannosta ja siroavan säteilyn määrä, joka parantaa kuvan kontrastia (Nowothy 2014: 110; Poletti 2014: 132, 141). Toinen sironnaan merkittävästi vaikuttava tekijä on kuvauskohteen paksuus. (Poletti 2014: 131.)

Tekninen eli fysikaalinen kuvanlaatu käsittää kuvan mitattavat ominaisuudet yhteisvaikutuksineen. Merkittävimpiä teknisen kuvanlaadun tekijöitä ovat kontrasti, terävyys ja kohina. Kontrastilla tarkoitetaan kuvan tummuusvaihtelua, joka ilmaisee kohteiden signaalieroja. Terävyydellä kuvataan kohdealueen reunojen terävyyttä. Eri alueiden erottumista toisistaan kuvataan resoluutiolla. Kohina on satunnaista tummuusvaihtelua, joka rajoittaa pienten kohteiden erottumista toisistaan. (Samei & Peck 2019: 110–112.)

4 Hyvän kuvan kriteerit

Hyvän kuvan kriteerien avulla pyritään siihen, että röntgenkuvissa näkyvät tietyt anatomiset rakenteet ja mahdolliset poikkeamat. Kriteerit ovat laadittu normaaliolosuhteissa tavanomaisella tekniikalla tuotettuja normaalikokoisen aikuispotilaan röntgenkuvien avulla. Kuvaa ei automaattisesti uusita, jos kriteerit eivät täyty. Kliininen kuvanlaatu ja käyttötarkoitus ratkaisevat uusintakuvan tarpeen. Kriteerien mukaan kuvissa rajauksen

tulee olla sopiva, laadun riittävä, tarvittavat tiedot näkyvissä ja artefaktoja sekä geometrisiä vääristymiä mahdollisimman vähän. Pehmytkudoskontrastin tulee olla riittävä, eikä alue saa ylivalottua. Kuva-alueen lisäksi kuvassa tulee näkyä kriittiset tiedot potilaasta ja kuvauksesta, muun muassa potilaan nimi ja henkilötunnus, puolenmerkki sekä kuvausaika ja –paikka. (HUS 2014.)

Valitsimme projektiot peliin niiden yleisyyden ja haastavuuden mukaan sekä pelin toteutuksen ehdoilla. Jätimme pois trauma- ja lapsipotilaat. Emme myöskään ottaneet mukaan yli 50-vuotiaiden semifleksio -projektiota. Röntgenpelissä potilaana on siis normaalikokoinen alle 50-vuotias henkilö.

4.1 Thorax

PA-suunnan kuva tulee rajata ylimmistä kylkiluista viimeisen rintarangan nikaman ja ensimmäisen lannenikaman alueelle tai korkeintaan 2 cm keuhkojen soppien alapuolelle. Sivusuunnassa kuva rajataan olkalisäke-solislunivelestä (AC-nivel) toiseen tai niin, että sädereuna on enintään kahden senttimetrin päässä kylkiluusta. (HUS 2018.)

Keuhkojen tulee kuvautua mahdollisimman hyvässä sisäänhengityksessä. Aikuisilla sisäänhengitys on riittävä, jos 6. kylkiluun etuosa tai 10. Kylkiluun takaosa näkyvät palleaaren yläpuolella. Keuhkojen tulee myös kuvautua mahdollisimman suorassa linjassa, jolloin solisluut kuvautuvat horisontaalisesti samassa tasossa ja kylkiluut eivät kuvaudu rintalastan päälle. (HUS 2018; Moeller & Reif 2009: 214–215.)

Sivukuva rajataan PA-suunnan kuvan tavoin, mutta kuvan sivusuunnassa rajaus asetetaan rintalastan edestä kylkiluiden taakse, ja sädekeilan reuna on korkeintaan kaksi senttimetriä kylkiluusta. Kylkiluut kuvautuvat rintarangan takana ja rintarangan nikamavälit ja –aukot ovat avoimet. Lisäksi leuan ja olkavarsien tulee olla keuhkojen ulkopuolella, rintojen pois sädekeilasta ja kuvan oltava mahdollisimman suora. (HUS 2018.)

4.2 Ranne

PA-suunnan kuvassa tulee näkyä 2/3 proksimaalisista kämmenluista ja 1/3 distaalista kyynärvarresta. Sivusuunnassa kuva rajataan ihon pinnasta toiseen. Kyynär- ja värttinäluut kuvautuvat irti toisistaan. Distaalinen värttinäluu ei ole lyhentynyt ja sen posteriorinen osa peittää hieman radiokarpaaliniveltä. Rannenivel näkyy kokonaan.

Ranneluut näkyvät profiileissaan. Kämmenluut kuvautuvat symmetrisesti päällekkäin ja kämmenluiden proksimaaliosien kaarevuus on tasaista. Kämmennivelistä 2–5 ovat avoimet. Kolmas kämmentuu ja iso ranneluu ovat linjassa värttinäluun kanssa. (HUS 2019 c; Moeller & Reif 2009: 138.)

Sivusuunnan kuvassa rajaus on sama kuin PA-suunnassa. Värttinäluun ja kyynärluun distaaliosien sekä kämmentuiden tulee kuvautua päällekkäin. Värttinäluun puikkolisäke kuvautuu V-mallisenä puolikuuluun päälle. Peukalon tulee kuvautua suorassa AP-suunnassa lyhentymättömänä, eikä se saa peittää isoa monikulmaluuta. Nivelrako on avoin. (HUS 2019 c. Moeller & Reif 2009: 140.)

4.3 Käsi

Käden PA- projektiio tulee olla rajattu sormien kärkien pehmytosista, 2,5 cm distaalista kyynärvarvasta näkyy kuvassa ja sivusuunnassa käsi kuvautuu ihon pinnasta toiseen. Käden PA- suunnan projektiossa 2–5 kämmentuiden ja sormiluiden varsien koveruus on symmetrinen luun molemmissa reunoissa. Keskiormen tyvinivel kuvautuu keskelle kuvaa. Sormiluiden on kuvaututtava lyhentymättöminä ja sormien pehmytosat eivät saa kuvautua päällekkäin. 2–5 sormiluun molemmin puolin näkyy saman verran pehmytosaa. Peukalo on 45 asteen viistossa kämmentuiden vieressä. Kynnet ovat erotettavissa. (HUS 2019a; Moeller & Reif 2009: 133.)

Sivusuunnan kuvassa rajaus on sama, kuin PA-suunnassa. Sormiluut kuvautuvat lyhentymättöminä ja kämmentuiden pehmytosat ja varsien keskiosat päällekkäin kuvassa. Kyynärluu kuvautuu värttinäluun posteriorireunaan. Ylempi rannenivel sekä sorminivelet ovat avoimet. Peukalon päälle ei kuvautu muuta. "Sormet viuhkana", 2–5 sormet erillään luut sekä pehmytosat vain hiukan päällekkäin. 2–5 kämmentuidet kuvautuvat päällekkäin. Sormien keskinivelet, kärkinivelet ja tyvinivel arvioitavissa. (HUS 2019a.)

Käden viistokuvan rajaus on identtinen PA- ja sivusuunnan kuvien kanssa. Sormiluut kuvautuvat lyhentymättöminä. 1–2 kämmentuiden päät eivät kuvautu päällekkäin. 3–5 kämmentuiden päät kuvautuvat hiukan toistensa päälle. 2–5 kämmentuiden ja sormiluiden varsien keskiosien koveruus on toisessa reunassa toista suurempi eikä kämmentuiden päiden välinen etäisyys yhtä suuri. 3–4 ja 4.5 kämmentuidet kuvautuvat vaan vä-

hän päällekkäin. 4. ja 5. kämmenluun välissä pieni rako. Sorminivelet ja sormien tyvinivelet ovat avoimet. Sormet kuvautuvat kämmenluiden suuntaisina ja kynnet ovat erotettavissa. (HUS 2019a.)

4.4 Polvi

AP/PA- suunnan kuva tulee rajata nii, että 15 cm reittä ja 15 cm säärtä kuvautuu mukaan. Sivusuunnassa kuva rajataan ihon pinnasta toiseen. Projektiossa reisiluun sivunastat profiilissa, sisä- ja ulkonivelnastat ovat symmetriset. Sääriluu peittää noin puolet pohjeluun päästä. Polvilumpio kuvautuu keskilinjassa tai hiukan lateraalisesti reisiluun distaaliosan päällä ja proksimaalisesti reisiluun polvilumpiopintaan nähden. Sääriluun nivelnastojen anteriorinen ja posteriorinen osa ovat päällekkäin. Sääri-reisiluunivel on avoin ja molemmin puolin samanlainen leveys. Distaalinen reisi näkyy polvilumpion läpi. (HUS 2019b.)

LAT- suunnan rajaus on sama, kuin AP/PA- suunnan kuvassa. Projektiossa reisiluun posterioriset kondyytit kuvautuvat päällekkäin. Polvilumpion takareuna kuvautuu selkeästi ja polvilumpio on profiilissa. Sääriluun nivelnastat kuvautuvat päällekkäin. Polvilumpio-reisiluunivel sekä sääri-reisiluunivel kuvautuvat avoimena. Sääriluu peittää noin puolet pohjeluun päästä. (HUS 2019b.)

4.5 Olkanivel

Olkanivelen AP viisto sisärotaatio kuvataan 30-40° viistosti ja 15° kraniokaudaalisesti. Kuva rajataan olkapään pehmytosasta lapaluun sisäreunaan ja solisluun yläpuolelta niin, että 1/3 proksimaalista olkaluuta näkyy kuvassa. Olkaluun ja lapaluun välinen nivelrako kuvautuu avoimena. Molemmat korppilisäkkeen pää ja olkaluun pää kuvautuvat hieman päällekkäin. Pieni olkakyhmy kuvautuu mediaalisessa profiilissa ja iso olkakyhmy kuvautuu olkaluun pään kohdalle. Olkaluun pää kuvautuu pyöreänä. (HUS 2020b; Moeller & Reif 2009: 100–102.)

Olkanivelen AP viistossa ulkorotaatiossa kuvan rajaus vastaa sisärotaation rajauksia. Projektiossa olkanivel kuvautuu samalla lailla paitsi olkakyhmy lateraalisesti profiilissa ja iso olkakyhmy kuvautuu olkaluun pään ja ison olkakyhmy välisiin. (HUS 2020b; Moeller & Reif 2009: 100–102.)

Y-projektiossa olkanivel kuvautuu 15° kraniokaudaalisesti ja 45–60° viistossa PA-suunnassa. Kuva rajataan niin, että olkalisäkkeen yläpuolisesta ihon pinnasta kuvautuu 1/3 proksimaalista olkaluuta ja olkapään lateraalireunan pehmytosista rintakehän reunaan. Projektiossa olkaluun pää kuvautuu AC-nivelen alapuolelle. Lapaluu näkyy Y:n muotoisena suoraan sivusta siten, että sisä- ja ulkoreunat ovat päällekkäin. Olkavarsi ja lapaluun siipi kuvautuvat päällekkäin. Olkalisäke ja korppilisäke kuvautuvat profiilissa. Korppilisäke kuvautuu selkeästi ja olkalisäke kuvautuu lateraalisesti. (HUS 2020b; Moeller & Reif 2009: 99.)

4.6 Lantio

Lantio AP -projektiossa kuva rajataan suoliluun harjuista häpyluiden alapuolelle. Ison sarvennoisen ja suoliluun siiven lateraalipuolen pehmytosasta toiseen. Projektiossa häpyliitos kuvautuu keskelle ristiluuta. Häntäluu on linjassa häpyliitoksen kanssa. Rangan alimmat nikamat kuvautuvat keskellä. Suoliluun siivet ja istuinluun kärjet kuvautuvat symmetrisinä. Peittyneet aukot kuvautuvat avoimina ilman vääristymää sekä symmetrisinä. Suuret sarvennoiset kuvautuvat profiilissa reisiluiden lateraalisissa profiileissa, kun pienet sarvennoiset reisiluiden mediaalipuolelle. Reisiluiden kaulat kuvautuvat lyhentymättöminä ja vapaina. Istuinluun kärki kuvautuu lantiokaaren päälle. (HUS 2020a.)

5 Laboraatio-oppiminen

Laboraatioissa ja kliinisissä harjoitteluisissa röntgenhoitajaopiskelijat kehittävät osaamistaan diagnostisten röntgenkuvien tuottamisessa ja ionisoivan säteilyn vastuullisessa käytössä. Laboraatioissa opiskelijoilla on mahdollisuus oppia turvallisessa ympäristössä kliinisten simulaatioiden kautta. (O'Connor ym. 2020.)

Holmström on tehnyt etnografisen tutkimuksen natiiviröntgen oppimisesta röntgenhoitajaopiskelijoiden opinnoissa. Oppiminen laboraatioharjoittelussa oli natiivitutkimusten toinen vaihe, joka edelsi harjoittelua röntgenosastolla. Teorian ja käytännön yhdistämistä tukivat teoriaopinnot sekä fantom-nuken kuvaaminen. Näiden yhdistyminen näkyi myös potilaan asettelun, kuvanmuodostukseen vaikuttavien tekijöiden ja röntgenkuvien arviointikriteerien oppimisena. Opiskelijat kokivat itselleen sopivana sen, että opiskelu eteni teoriaopetuksesta laboraatioharjoitteluun. Ne opiskelijat, jotka kokivat saaneensa

tietoperustan teoriaopinnoista, harjoittelivat innokkaasti laboraatioharjoituksissa oppiakseen ja kokivat myös oppivansa siellä. Kuitenkin ne opiskelijat, jotka olivat kokeneet jo teoriaopinnot vaikeiksi, kokivat ettei laboraatioharjoittelu edistänyt heidän oppimistaan. (Holmström 2012: 99–100.)

Kench (2009) mukaan laboraatioharjoittelu edisti opiskelijoiden välistä yhteistyötä ja vuorovaikutusta. Kun opiskelija pääsee keskustelemaan pienryhmissä, hän tulee tietoiseksi vaihtoehtoisista tavoista, joilla ongelmia voidaan ratkaista. Yhteisen oppimisen kohteen hahmottaminen ja tämän ongelmanratkaisu opiskelijoiden keskinäisellä vuorovaikutuksella suuntaa oppimista kohti tutkivaa oppimista. Tällainen oppimistapa tukee työelämässä tarvittavien ongelmaratkaisutaitojen kehittymistä. (Holmström 2012: 145–146.)

Aikuisopiskelijat kykenevät ottamaan vastuun omasta oppimisestaan ja ovat itseohjautuvia. Sen sijaan, että opiskelijalle vain kerrottaisiin faktoja ja yritettäisiin opetella ulkoa näitä suhteellisen pinnallisella tasolla, kannustetaan malliin, jossa käytännön toiminta, pohdinta ja arviointi saavat enemmän arvoa ja merkitystä. (MacDonald 2020: 220.)

6 Pelioppiminen

Pelit ovat tehokas oppimisväline ja pedagogian muoto (Bauman & Wolfrenstein 2012: 4; Bauman & DeVane 2012: 59). Pelillisyydellä tarkoitetaan pelin ominaisuuksien hyödyntämistä muuten ei-pelillisessä kontekstissa (Dicheva & Dichev & Agre & Agelova 2015.) Tavoitteena on tehostaa oppimista ja tarjota uusia, miellyttäviä oppimiskokemuksia. Tutkimuksien mukaan tavoitteissa on myös onnistuttu. (Bauman & DeVane 2012: 47; Hamari & Koivisto & Sarsa 2014.)

6.1 Onnistunut oppimispeli

Onnistunut oppimispeli on hyvin järjestetty, ongelmanratkaisukeskeinen ja rakennettu palautekehien ympärille. Palautekehä koostuu karkeasti havainnoista, suunnittelusta ja palautteesta. Aluksi pelaaja tutkii peliympäristöä ja tekee havaintoja. Havaintojen ja pohdinnan jälkeen pelaaja muodostaa hypoteesin, jonka mukaan toimii ja etenee pelissä. Toiminnan vaikutus toimii palautteena, jonka mukaan pelaaja tarvittaessa muuttaa hypoteesiaan. Kehä toistuu ja oppimista tapahtuu kokeilullisen reflektion kautta. (Bauman & DeVane 2012: 63.)

Pelistä saatavien hyötyjen saavuttamiseksi on tärkeää saada pelaaja motivoitumaan (Bauman & DeVane 2012: 63; Hamari ym. 2014). Esimerkiksi selkeät ja merkitykselliset tavoitteet ja monipuoliset ratkaisuvaihtoehdot motivoivat pelaajaa saavuttamaan tavoitteet ja ratkaisemaan pelissä vastaan tulevia ongelmia. Pelaajan palkitseminen saavutuksistaan nostaa kokemuksen arvostusta vielä entisestään. (Bauman & DeVane 2012: 65, 69.)

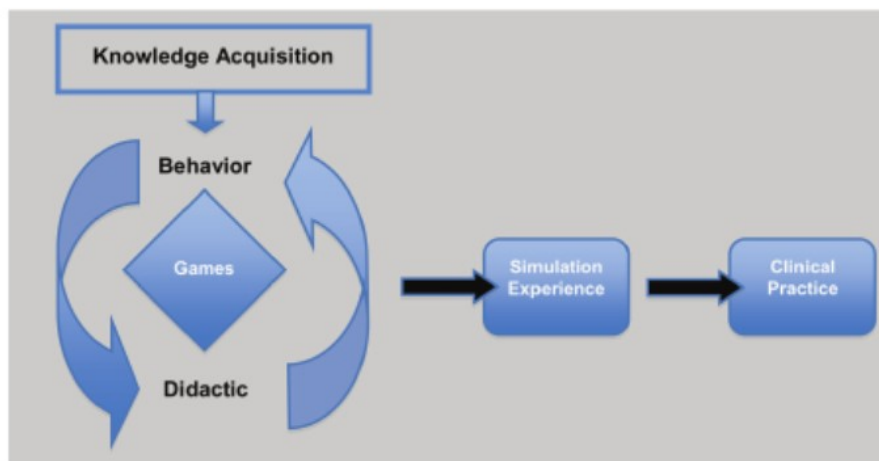
Parhaimmillaan peli kaventaa aukkoa teorian ja käytännön välillä (Bauman & DeVane 2012: 65; (Hazell & Lawrence & Friedrich-Nel 2020). Ongelmanratkaisutilanteet pakottavat pelaajaa yhdistämään teoritietoaan käytäntöön. Pelaajan teoritietoa voidaan kartuttaa pelissä ongelmanratkaisutilanteiden yhteydessä tarjottavilla lisätiedoilla. Tieto liittyy suoraan käytännön kontekstiin ja jää helpommin pelaajan muistiin. Ongelmanratkaisun jälkeinen reflektio vielä tehostaa oppimista. (Bauman & DeVane 2012: 65, 69.) Opiskelijaa aktivoimalla oppimistulokset ovat paljon parempia verrattuna passiiviseen opiskeluun (O'Connor ym. 2020.)

6.2 Virtuaaliset oppimisympäristöt natiivikuvantamisen harjoittelussa

Virtuaaliset oppimisympäristöt tarjoavat mahdollisuuden kokeilla uusia tieoja ja taitoja turvallisessa ympäristössä, sillä mahdollisten virheiden seuraukset ovat todelliseen tilanteeseen verrattuna hyvin lieviä (Bauman & DeVane 2012: 59; O'Connor ym. 2020; (Hazell ym. 2020).

Natiiviröntgenkuvausten harjoittelussa säteilyn käyttö rajoittaa kuvien tuottamisen harjoittelua, sillä vain fantomeja saa säteilyttää. Asettelyä voi harjoitella fyysisesti laboraatiotiloissa. Virtuaalinen oppimisympäristö voi mahdollistaa kuvien tuottamisen harjoittelun turvallisesti ilman säteilyä. Esimerkiksi O'Connor ym. (2020) tutkimuksessa selvitettiin röntgenhoitajaopiskelijoiden kokemuksia 3D -virtuaalisimulaattorin käytöstä natiiviröntgentutkimusten harjoittelussa. Oppimisvälinettä käytettiin ensimmäisen vuosikursin opiskelijoiden natiiviröntgenlaboraatioiden ohella. Virtuaalisimulaattorin käytön jälkeen opiskelijat tunsivat itseluottamuksensa vahvistuneen natiiviröntgenkuvantamisen tekniikoiden suhteen ja pitivät oppimiskokemuksestaan. Simulaattori koettiin erityisen käyttökelpoiseksi kuva-alueen keskittämässä ja rajaamisessa, anatomisten merkkien käytössä sekä teknisten parametrien valinnassa. (O'Connor ym. 2020.)

Oppispelien ei ole tarkoitus korvata perinteistä opetusta, vaan täydentää sitä. Peliin kautta oppimiseen tarvitaan perinteisen opetuksen kautta saatavaa tietopohjaa, jota opiskelijat sitten soveltavat ja kartuttavat pelin avulla (Kuva 1). (Bauman & DeVane 2012: 48; Shiner 2020: 196. O'Connor ym. 2020.)



Kuva 1. Peliin rooli kliinisessä opetuksessa (Bauman 2010)

7 Opinnäytetyön toteuttaminen

Ammattikorkeakoulujen opinnäytetyöt ovat tavallisesti toteutettu tutkimuksellisin tai toiminnallisina menetelmin. Toiminnallisessa opinnäytetyössä korostuu käytännönläheisyys. Työssä tuotetaan aina jokin konkreettinen tuotos ja raportoinnissa on käsiteltävä tuotoksen saavuttamiseksi käytettyjä keinoja. Tuotos ja toteutustapa muotoutuvat tapauskohtaisiksi muuttujista riippuen. (Airaksinen & Vilka 2003: 9, 51, 56–57.) Tämä opinnäytetyö on toteutettu toiminnallisena opinnäytetyönä. Röntgenpeli on työn tuotos.

Toiminnallinen opinnäytetyö tehdään aina tietylle kohderyhmälle. Kohderyhmä vaikuttaa tuotoksen ominaisuuksiin ja aiheen rajautumiseen. (Airaksinen & Vilka 2003: 38–40.) Tämän opinnäytetyön kohderyhmänä ovat ensimmäisen lukuvuoden röntgenhoitajaopiskelijat. Opinnäytetyön hyödynsaajat ovat opinnäytetyön tekijät ja muut röntgenhoitajaopiskelijat sekä radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelman opettajat.

Potilas natiiviröntgentutkimuksissa -opintojakso on 10 opintopisteen kokonaisuus.

Opintojakson jälkeen röntgenhoitajaopiskelijan odotetaan osaavan selittää ja raportoida

toteutusperiaatteet perusröntgentutkimuksista. Opiskelijan tulee osata toteuttaa keuhkojen ja yleisempiä luuston alueen röntgentutkimuksia. Tähän kuuluu myös arviointiprosessi, jossa huomioidaan teknisen ja diagnostisen kuvanlaatu sekä vaikuttavia tekijöitä annosoptimointiin. Opiskelija tuntee perusröntgenin toimintaperiaatteet. Opintojakso sisältää röntgentutkimusten harjoittelun koululla (laboraatiot). Nämä laboraatiot käsittävät 7 opintopistettä. (Metropolia 2021.)

7.1 Moniammatillinen yhteistyö opinnäytetyössä

Moniammatillisuus on hyvin laaja käsite Suomen kielessä, mutta yleisesti sillä tarkoitetaan eri asiantuntijoiden yhteistyötä yhteisen päämäärän saavuttamiseksi (Mönkkönen & Kekoni & Pehkonen 2019a: 9; Isoherranen 2008a: 33, 29.) Työskentelyä kuvaavia käsitteitä ovat yhteistyö ja yhteistoiminta, dialoginen vuorovaikutus ja rajojen ylittäminen (Kekoni & Mönkkönen & Hujala 2019: 13.)

Moniammatillinen työskentely edellyttää vahvaa substanssiosaamista omalta alalta, kommunikointi- ja tiimityöskentelytaitoja, johtamisosaamista sekä sitoutuvaa ja joustavaa suhtautumista työskentelyyn (Kekoni ym. 2019: 42.) Työskentely voi tapahtua myös tiimeissä, jotka ovat työryhmän erityismuotoja erityisesti yhteisvastuullisuutensa vuoksi. Tiimit ovat hyvin itseohjautuvia ja johtajuus on jaettava, toiminta on yhteisvastuullista, vastuunjako on selkeää ja tiimin tavoitteista, toimintatavoista ja pelisäännöistä on selkeästi ja yhteisesti sovittu. (Isoherranen 2008b: 87, 131–132.) Tässä opinnäytetyössä pelin toteutusta varten muodostettiin moniammatillinen tiimi, jonka toiminnassa pyrittiin mahdollisimman sujuvaan yhteistyöhön. Toiminta on kuvattu tarkemmin myöhemmin.

Moniammatillisella yhteistyöllä on havaittu olevan merkittävä rooli terveydenhuollon pelien kehityksessä esimerkiksi Kajaanin Ammattikorkeakoulussa, jossa on kehitelty useampia terveydenhuollon pelien prototyyppejä. Pelin kehittämisen ammattilaiset huolehtivat tuotteen käytännön toteutuksesta ja terveydenhuollon ammattilaiset tuovat tietonsa mukaan prosessiin. Hyvän, terveydenhuoltoon sopivan pelin toteuttaminen onnistuu moniammatillisen yhteistyön avulla. (Kemppainen & Korhonen & Ravelin 2014.)

7.2 Toiminnan etenemisen ja työskentelyn kuvaus

Opinnäytetyö aloitettiin keväällä 2020 aloitusinfolla. Valmiiden opinnäytetyöaiheiden sijaan ehdotimme omaa ideaamme, joka hyväksyttiin. Idea röntgenpelistä sai alkunsa kokemuksistamme ja havaitsemistamme tarpeesta. Huhtikuussa 2020 suunnitteluvaiheessa laadimme peli lisäksi erilaisia toteutus- ja tuotosvaihtoehtoja. Lisäksi aloitimme tiedonhakuprosessin. Toukokuussa järjestetyn suunnitelmaseminaarin palaute vahvisti röntgenpelin tarpeellisuuden ja hyödyllisyyden.

Syyskuussa 2020 lähestyimme sähköpostitse Metropolia Ammattikorkeakoulun ICT ja tuotantotalouden osaamisaluepäällikköä. Ideamme ohjautui ohjelmistotuotannon- ja pelisovelluksien tutkintovastaaville. Opinnäytetyön tuotoksen kehittämiseksi muodostimme moniammatillisen tiimin kahden tieto- ja viestintätekniikan opiskelijan kanssa, jotka kiinnostuivat ideastamme.

Työskentely aloitettiin yhteisellä ideoinnilla. Toimintaympäristön kartoittamiseksi järjestimme vierailun Metropolia Ammattikorkeakoulun Myllypuron kampuksen natiiviröntgeniloihin. Käynnin aikana laadittiin tarvittavat muistiinpanot laitteista, natiiviröntgentoiminnasta ja laboraatio-oppimisesta. Ideoinnin jälkeen määritettiin yhteinen tavoite, työnjako ja pelin konsepti. Resurssit kartoitettiin saavutettavien opintopisteiden mukaan. Opinnäytetyön toteutus on 10 opintopistettä, johon sisältyi toteutukseen tarvittavan teoriapohjan laatiminen, pelin oikeellisuuden varmistaminen ja testaaminen sekä tiimityöskentelyn koordinoiminen. Tieto- ja viestintätekniikan opiskelijat sisällyttivät pelin kehityksen 15 opintopisteen opintojaksoon. Lisäksi osan 3D –mallinnuksista toteutti tiimin ulkopuolinen opiskelija. Tiimityöskentelyn välineenä hyödynsimme HacknPlan -alustaa, jota käytetään yleisesti pelinkehitysprojekteissa. Työskentely jakautui niin sanottuihin "sprintteihin" eli muutaman viikon jaksoihin, joiden päätyttyä järjestettiin kokous Teams –sovelluksen avulla. Kokouksissa käsiteltiin pelin kehityksen edistyminen ja sovittiin työskentelyn seuraavista vaiheista. Kokouksista laadittiin pöytäkirjat.

Opinnäytetyössä osallistuimme kolmeen työpajaan. Ohjauskeskustelut käytiin etänä Zoomin välityksellä. Keskusteluissa saimme apua erilaisiin solmukohtiin työmme edetessä. Kirjallinen osio toteutettiin OneDrive -palvelun avulla. Ryhmän sisäiseen viestintään hyödynsimme WhatsApp- ja Teams -sovelluksia. Teams -kokouksia järjestimme säännöllisesti.

Peli valmistui toukokuussa 2021. Opinnäytetyön raportti kirjoitettiin kesällä ja syksyllä 2021. Peliä testattiin ensimmäisen vuoden röntgenhoitajaopiskelijoilla syyskuussa ja lokakuussa esiteltiin valmis opinnäytetyö.

8 Opinnäytetyön tuotos

Opinnäytetyön tuotoksena kehitettiin oppimateriaaliksi tarkoitettu natiiviröntgenpeli. Peli on käytettävissä ensimmäisen vuoden röntgenhoitajaopiskelijoilla natiivilaboraatioiden ohelle. Oppimateriaali luovutettiin Metropolia Ammattikorkeakoululle 22.10.2021. Luovutuksen jälkeen Metropolia Ammattikorkeakoulu omistaa pelin sellaisenaan ja saa luvan muokata sitä. Pelin tekijät voivat edelleen kehittää peliä eivätkä nämä muokatut versiot pelistä ole Metropolia Ammattikorkeakoulun omistuksessa.

8.1 Pelin esittely

Opinnäytetyön tuotoksena kehitettiin Röntgenpeli, jonka painopisteenä on eri projektioiden kuvan rajaamisen opettelu. Peli on ohjelmoitu Unity -pelimoottorilla ja on tarkoitettu ladattavaksi esimerkiksi kurssin Moodle-oppimisympäristöstä. Opinnäytetyön tekijät havaitsivat pelin tarpeen ja laativat ideoinnin jälkeen ensimmäisen prototyypin pelistä Paint -ohjelmalla (liite 1). Moniammatillisen tiimin kanssa peli ideoitiin ja muodostettiin lopullinen konsepti. Peli laajeni tässä vaiheessa pelkästä thorax-kuvauspelistä käsittämään kuusi anatomista kohdetta: keuhkot, käsi, ranne, polvi, olkapää ja polvi. Pelin tavoite ja loppukäyttäjien oletetut tarpeet huomioitiin suunnittelun ja toteutuksen kaikissa vaiheissa.



Kuva 2. Röntgenpelin aloitusnäky

Aloitusnäyttö sisältää kaikki pelin osiot (kuva 2). Pelissä on Potilas natiiviröntgentutkimuksissa- kurssin teoriaosioihin liittyvä alkutestiosio, joka on läpäistävä ennen kuin pääsee rajaamaan projektioita. Alkutestiosio sisältää kolme testiä (kuva 3).



Kuva 3. Pelin alkutestiosio

Testien jälkeen on tutorial-osio, jossa pelaaja tutustuu peliympäristöön eli Metropolia Ammattikorkeakoulun Myllypuron kampuksen röntgenluokan mukaan mallinnettuihin natiiviröntgentiloihin (kuva 4). Peliympäristössä on säätötila ja yksi kuvaushuone, jossa on röntgenlaite, bucky-pöytä ja pystyteline. Säätötilaan mallinnettiin lisäksi kuvankatselutaulu (kuva 4).



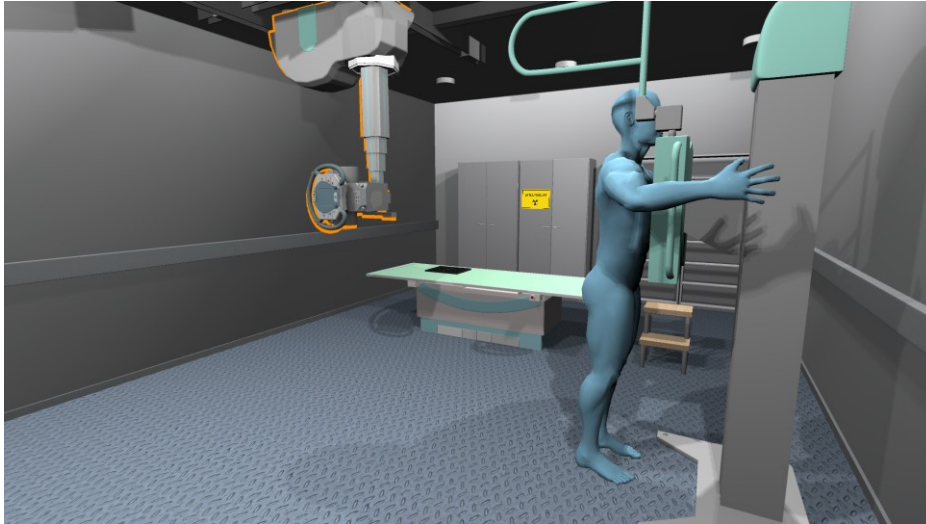
Kuva 4. Säättöila. Kuvakaappaus on tutorial-osiosta, jossa näkyy selkeästi huoneeseen mallinnettu kuvankatselutaulu (kuvassa oikeassa reunassa)

Seuraavaksi pelaaja pääsee aloittamaan varsinaisen pelin eli harjoittelemaan kuvien rajaamista eri anatomisilta alueilta. Kuvaamaan- osioon on ohjelmoitu ihmishahmon muotoon kuvauskohdevalikko, joka toimii pelikartan tavoin (kuva 5). Pelaaja etenee tasolta toiselle eli kuvauskohteesta toiseen näennäisen vaikeusjärjestyksen mukaan. Määrätty etenemisjärjestys on hahmoteltu kuvausalueisiin numeroin. Edellinen taso tulee aina suorittaa hyväksytysti, ennen seuraavaan tasoon siirtymistä. Hyväksytysti suoritettuja tasoja pääsee vapaasti harjoittelemaan uudelleen. Näin pelaaja pääsee vapaasti siirtymään projektoiden välillä vapaasti ja voi näin ollen harjoitella aina haluaomaansa projektiota.



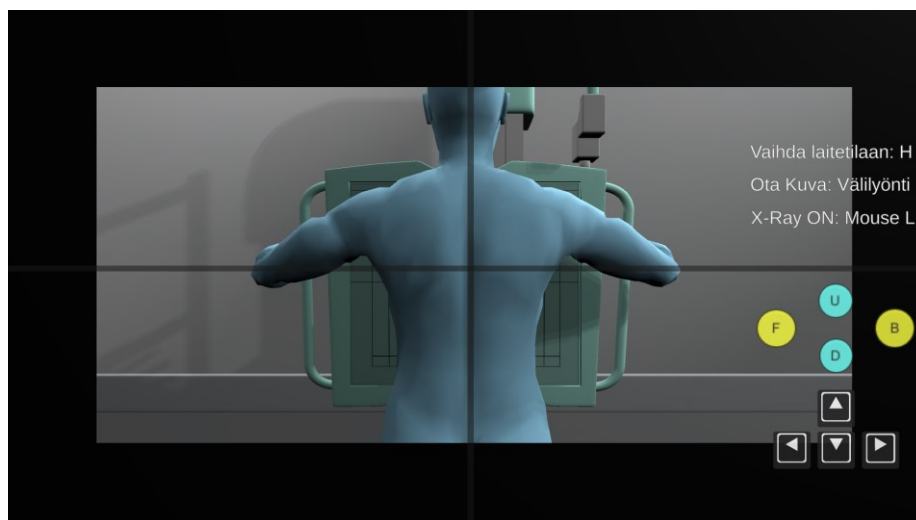
Kuva 5. Kuvauskohdevalikko

Pelitilanne alkaa kuvauskohteen valinnan jälkeen. Pelaaja aloittaa säättöhuoneesta valitsemalla röntgenhoitajan työasemalta kuvattavan projektion. Tämän jälkeen pelaajan tulee vielä valita monivalintasarjasta valitulle projektiolle oikeat tekniset parametrit, kuten putkijännite (kV), fokuksen koko, hilan käyttö ja kuvausetäisyys.

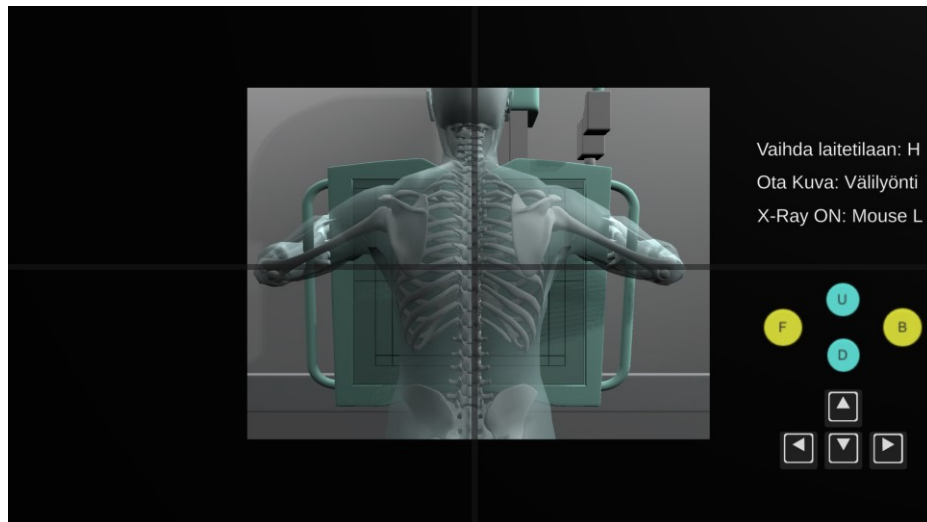


Kuva 6. Potilasmalli thoraxkuvauksen PA-projektiossa

Oikeiden valintojen jälkeen pelaaja pääsee kuvaushuoneeseen, jossa potilasmalli on oikeassa kuvausasennossa (kuva 6). Pelaaja liikuttaa röntgenlaitetta ja pääsee rajaamaan kuvaa toiseen näkymään (kuva 7). Potilasmallin ihokerroksen pystyy poistamaan hetkellisesti, jolloin pelaaja pystyy tarkastelemaan luisia rakenteita kuvan rajaamisen apuna (kuva 8).

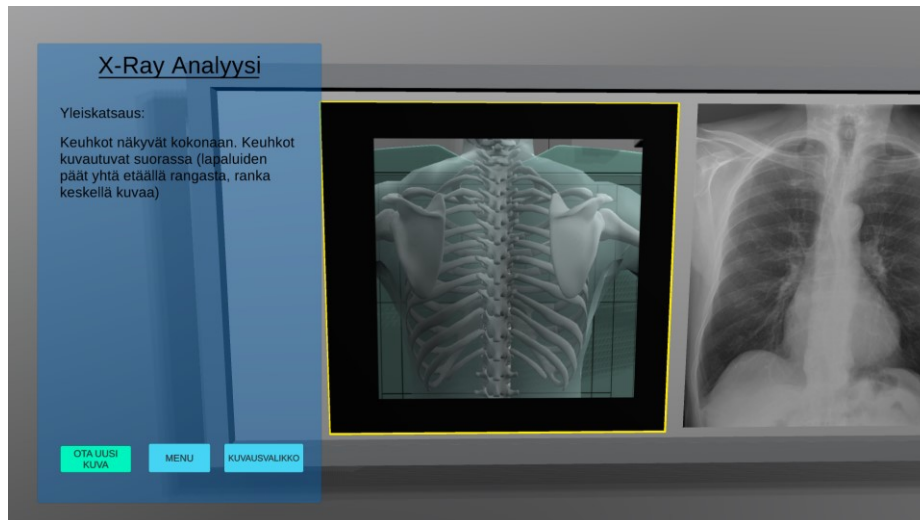


Kuva 7. Kuvan rajausnäkö thoraxkuvauksen PA-projektiossa



Kuva 8. Luisten rakenteiden tarkastelu thoraxkuvauksen PA-projektiossa

Valmis rajausta tallennetaan ja pelaaja siirtyy takaisin säätötilaan ottamaan kuvan. Valittujen rajausten mukainen kuva siirtyy kuvankatselutaululle (kuva 10). Jokaisessa projektiossa taululla näkyy vertailukohteen oikea röntgenkuva, joka on lainattu Radiopaedia.org internet-sivulta. Pelaaja saa ottamastaan kuvasta analyysin. Jos kuva on riittävä, analyysissä kerrotaan hyvän kuvan kriteerit tiivistetysti ja pelaaja pääsee jatkamaan. Kuvan rajausten ollessa liian suuret, pelaaja pääsee tason läpi, mutta analyysissä muistutetaan kuvan tarkan rajaamisen tärkeydestä säteilysuojelun kannalta. Jos kuvasta jää jokin tarpeellinen osa puuttumaan, analyysissä lukee kuvan olevan riittämätön. Tällöin pelaaja joutuu yrittämään uudelleen. Peli muistaa edellisen kerran rajaukset, jolloin tarvittavat muutokset on helpompi tehdä. Kuvauskohteen tyypilliset projektiot suoritettuaan pelaaja pääsee tason läpi ja palaa kuvauskohteen pariin jatkamaan seuraavalle tasolle eli seuraavan kuvauskohteen pariin.



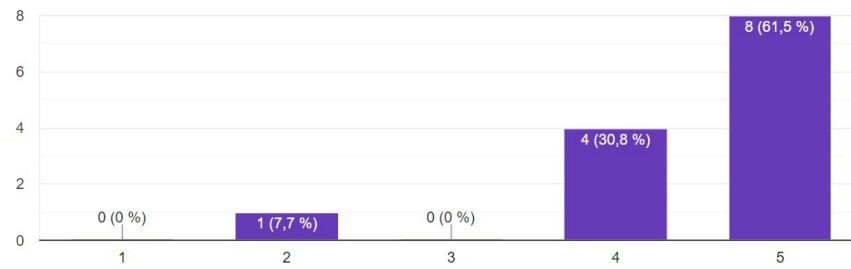
Kuva 9. Kuvankatselutaulu ja kuvan analyysi thoraxkuvauksen PA-projektiossa

8.2 Testikäytön tulokset

Pelin testikäytön suoritimme syyskuussa 2021 Helsingissä Metropolia Ammattikorkeakoulun Myllypuron kampuksen röntgenluokassa ryhmän SXM21K2 laboraatioissa. Testiryhmä koostui ensimmäisen vuoden röntgenhoitajaopiskelijoista. Opiskelijoita oli yhteensä 14. Ryhmä oli jaettu kahteen osaan ja kummassakin ryhmässä oli seitsemän opiskelijaa. Opiskelijat perehtyivät ensin teoriaan projektioista ja hyvän kuvan kriteereihin. Tämän jälkeen opiskelijat jakautuivat röntgenluokkiin, jossa he saivat harjoitella asettelua ja kuvan rajaamista. Seuraavaksi he kävivät pareittain kokeilemassa röntgenpeliä. He kokeilivat kaikkia pelissä olevia projektioita ja vastasivat alkutestiin sekä monivalintakysymyksiin. Saimme kolmeltatoista opiskelijalta palautetta röntgenpelistä.

Voisiko peliä mielestäsi hyödyntää radiografian ja sädehoidon opiskelussa?

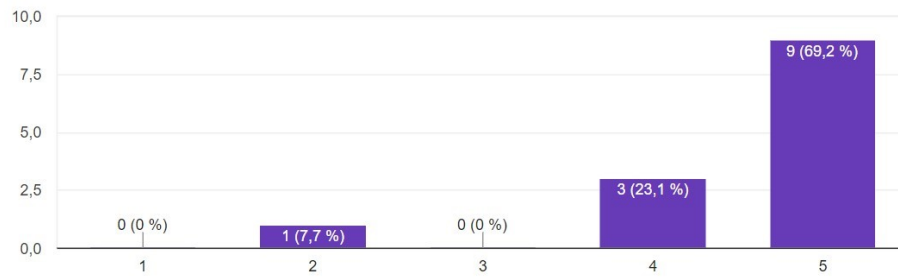
13 vastausta



Kuvio 1. Palaute pelin hyödyllisyydestä radiografian ja sädehoidon opiskelussa. (1=Ei ollenkaan, 5=Todella merkittävästi)

Voisiko peliä mielestäsi hyödyntää natiivilaboraatioiden ohella?

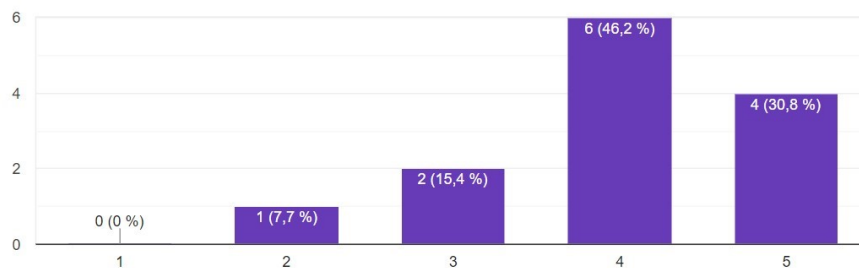
13 vastausta



Kuvio 2. Palaute pelin hyödyllisyydestä natiivilaboraatioiden ohella. (1=Ei ollenkaan, 5=Todella merkittävästi)

Auttoiko peliä mielestäsi hahmottamaan paremmin kuvan rajaamista?

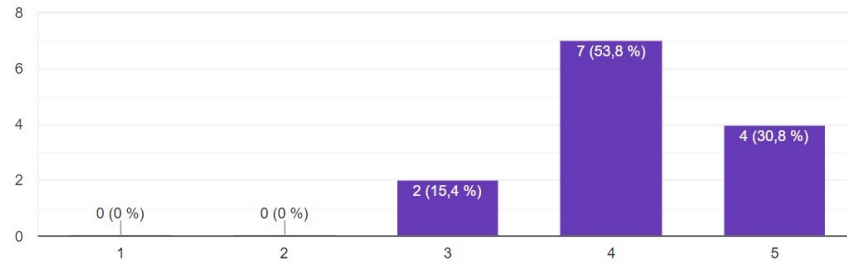
13 vastausta



Kuvio 3. Palaute kuvan rajaamisen hahmottamisesta. (1=Ei ollenkaan, 5=Todella merkittävästi)

Oliko fysiikan osio mielestäsi oleellinen osa opintoihin nähden?

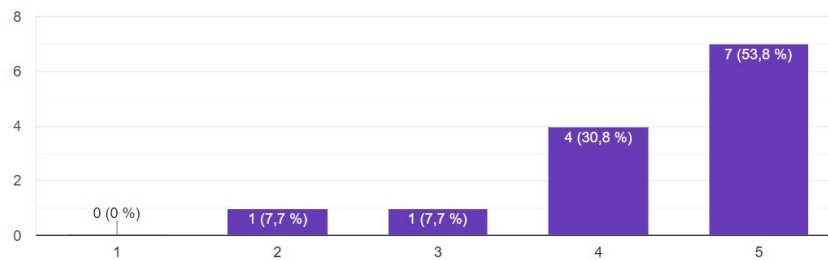
13 vastausta



Kuvio 4. Palaute fysiikan osion oleellisuudesta opintoihin nähden. (1=Ei ollenkaan, 5=Todella merkittävä)

Oliko peli mielestäsi tarpeeksi haastava?

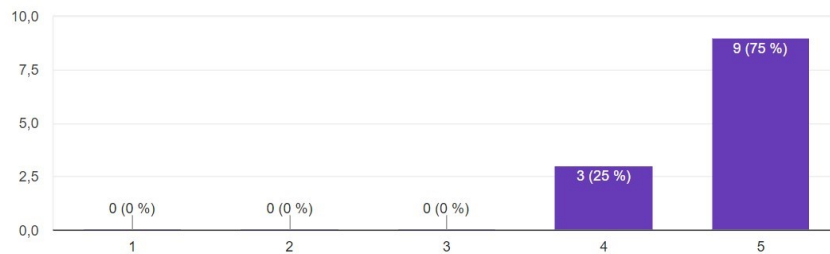
13 vastausta



Kuvio 5. Palaute pelin haastavuudesta. (1=Ei ollenkaan, 5=Todella haastava)

Millainen oli pelin ulkoasu?

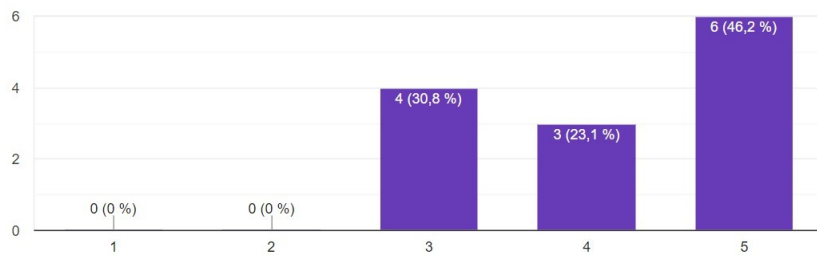
12 vastausta



Kuvio 6. Palaute pelin ulkoasusta. (1=Huono, 5=Erinomainen)

Millainen oli pelin käytettävyys? (ohjelmiston toimivuus?)

13 vastausta



Kuvio 7. Palaute pelin käytettävyydestä. (1=Huono, 5=Erinomainen)

Voisiko peliä mielestäsi parantaa? Miten?

4 vastausta

Kuvan rajaukset voisi olla tarkemmat.

Ei tosi hyvä oli

Löydöksiä etsintää kuvista, monivalintoihin kuvia?

kuvat voisivat vastata enemmän rajausta. (pienenti sitä siis)

Kuvio 8. Palaute parantamisehdotuksista

Sana on vapaa

6 vastausta

Peli oli todella hyödyllinen ja kiva sekä sopiva laboratorio tunneille!

Hyvä ja kätevä

Hienoa työtä! :)

rajaaminen hieman haasteellista "harhaanjohtavaa" monivalinta todella hyvä

Aivan mahtava ja opinnoissa auttava peli! Hienoa työtä :)

Todella hyvä!!!!

Kuvio 9. Suoria lainauksia "sana on vapaa".

61,5 % vastaajista piti peliä todella merkittävänä radiografia ja sädehoidon opiskelussa. 69,2 % vastaajista piti peliä todella merkittävänä hyötynä laboraatioiden ohelle. 30,8 % vastaajien mielestä peli auttoi kuvan rajaamisen hahmottamisessa. 30,8 % vastaajista

piti fysiikan osiota oleellisena osiona opintoihin nähden. 53,8 % vastaajista piti peliä tarpeeksi haastavana. 75 % vastaajista piti pelin ulkoasua erinomaisena. 46,2 % piti pelin käytettävyyttä (ohjelmiston toimivuus) erinomaisena. Saimme neljä vastausta parannusehdotuksiin, joissa toivottiin tarkempaa kuvan rajaamista, kuvia monivalintaosioon ja kuvia, joista pelaaja voi etsiä löydöksiä. Sana on vapaa –osiossa saimme positiivista palautetta.

9 Pohdinta

Tarkoituksena oli kehittää uusi oppimismateriaali röntgenpelin muodossa. Tavoitteena oli tehostaa röntgenhoitajaopiskelijoiden oppimista ja antaa valmiuksia natiiviröntgenharjoitteluun.

9.1 Tuotoksen tarkastelu ja kehittämisehdotukset

Testituloksista huomasimme, että palaute pelistä oli enimmäkseen positiivista ja antoi ymmärtää, että tällaiselle pelille on kysyntää sekä tarvetta (Kuvio 1–9). Peli nähtiin pääosin hyvänä mahdollisuutena hyödyntää radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelmassa ja ensimmäisen vuoden natiivilaboraatioiden ohelle (kuvio 1–2).

Testikäytöstä ilmeni, että kuvan rajaamisessa oli hankaluuksia. Sana on vapaa –osista (kuvio 9) nähdään, että kuvan rajaaminen oli hieman harhaanjohtavaa. Peli vaati pelaajilta suurempaa rajausta kuin mitä todellisuudessa tarvitaan. Tämä johtuu peliin asetetuista rajoista, joilla peli hyväksyy tai hylkää rajatun kuvan. Testikäytössä huomasimme myös, että peli muistuttaa antaa potilaalle hengitysohjeita, kun röntgenhuoneen ovi jää pelissä auki, vaikka niitä ei tarvita kyseisissä kuvauksissa. Pelin ainoa projektiio, jossa erityisiä hengitysohjeita tulisi antaa on keuhkojen projektiioissa. Pelin parantamisehdotuksiin oli mainittu löydöksiä etsimistä kuvista sekä kuvien lisäämistä monivalintaosioon (kuvio 8). Löydöksiä etsiminen kuvista oli alkuperäisellä tehtävällä, mutta luovuimme ideasta aikataulun haastavuuden vuoksi.

Testikäytön pelaajat antoivat meille palautetta myös suullisesti. Peliä keuhuttiin ja pidettiin hyvänä lisänä laboratioihin. Osa opiskelijoista koki fysiikan osion haastavana. Opiskelijat pohtivat myös kehittämideoita ja pitivät mahdollisuutena pelin kehittämistä

opinnäytetyönä. Pelissä oleva äänimaailma koettiin hauskana ja sopivana lisänä peliin, mutta eksponointiääni koettiin yliampuvana. Pelissä eksponoidessa kuuluu ääni, jota todellisuudessa ei kuulu. Äänit on lisätty pelattavuuden vuoksi. Olemme testiryhmän kanssa samaa mieltä ja nämä huomautukset ovat hyviä kehitysideoita.

9.2 Toiminnan ja työskentelyn arviointi

Opinnäytetyön toteutusvaihe kesti keskimääräistä kauemmin, muun muassa tiimin jäsenten aikataulujen vuoksi. Aikatauluihin vaikuttivat päällekkäiset opinnot ja harjoittelujaksot. Tuotos ei valmistunut suunniteltuun opinnäytetyön seminaarin ajankohtaan mennessä, joten opinnäytetyö valmistui kokonaisuudessaan syksyllä 2021.

Kommunikaation ja viestinnän onnistumisen merkitys tiedostettiin hyvin, mutta se osoitautui silti haasteelliseksi. Pelin käyttöttestauksessa kuva-alueiden rajaamisessa ilmeni epätarkkuuksia, jotka johtuvat väärinymmärryksistä. Moniammatillisessa yhteistyössä väärinymmärryksiä voi tapahtua, kun eri alojen asiantuntijat keskustelevat asioista omaa ammattikieltä käyttäen ja hyvin erilaisista lähtökohdista (Isoherranen 2008b: 103).

Kommunikaatio onnistui pääosin erinomaisesti. Yhteisiä kokouksia järjestettiin säännöllisesti ja aina tarvittaessa. Tiimin jäsenten välillä vallitsi avoin ja luottamuksellinen ilma-
piiri, jonka vuoksi yhteistyö oli sujuvaa ja motivoitunutta.

Opinnäytetyö tehtiin samaan aikaan kun maailmassa vallitsi Covid-19 pandemia. Tämän vuoksi emme nähneet toisiamme kasvotusten kuin vain muutaman kerran, jolloin kohtaamiset olivat opinnäytetyön kannalta välttämättömiä. Työskentely onnistui hyvin rajoituksista huolimatta eikä kärsinyt kohtuuttomasti pandemiasta.

9.3 Eettisyys ja luotettavuus

Noudatimme hyvää tieteellistä käytäntöä koko opinnäytetyön aikana. Tietojenkäsittely toteutettiin hyvien tapojen mukaisesti. Opinnäytetyö tarkistettiin plagiointitunnistusjärjestelmässä ennen kuin se annettiin ohjaajille arvioitavaksi. Olemme tietoisia vastuusta eettisyyden toteutumisessa opinnäytetyössä. (Arene ry 2020.)

Pelissä käytetyt kuvat on lainattu Radiopaedia.org internet-sivulta ja kuvien käyttö on merkitty sallituksi ei-kaupallisessa toiminnassa. Peliin valitut röntgenkuvat olemme tulkinneet diagnostisesti riittäviksi ja hyväksi kuviksi käyttäen apuna HUS-kuvantamisen ja Pocket Atlas of Radiographic Positioning -kirjan hyvän kuvan kriteerejä. Näitä käytetään röntgenhoitajaopinnoissa, erityisesti natiiviharjoittelujaksolla sekä työelämässä.

Pelin teoriapohja rakentuu opinnäytetyön kirjalliseen osuuteen ja opinnäytetyön tekijöiden natiivikuvantamisen asiantuntemukseen. Pelin luotettavuutta tarkasteltiin pelin kehityksen kaikissa vaiheissa tiimin kokousten yhteydessä. Kaikki tiedonhaku tapahtui luotettavista tietokannoista kuten Pubmed ja ScienceDirect tai opinnäytetyöhön oleellisesti liittyviltä internet -sivuilta. Työhön valitut lähteet arvioitiin niiden luotettavuutta, oleellisuutta ja ajankohtaisuutta ajatellen. Käytetyt lähteet merkittiin asianmukaisesti.

Metropolia Ammattikorkeakoulun Myllypuron kampuksen röntgenluokan tiloihin järjestetty vierailu toteutettiin turvallisesti ilman säteilytystä. Opiskelijoilta kerättiin palaute anonymisti Google Forms -kyselyn avulla. Palautteen anto oli vapaaehtoista ja huomioimme kaikki vastaukset tuloksia tarkasteltaessa.

9.4 Ammatillinen kasvu

Kehitimme tiedonhakutaitojamme koko opinnäytetyön ajan. Etsimme tietoa ammatillisesta kirjallisuudesta ja käytimme luotettavia tietokantoja. Pehdyimme opinnäytetyön avulla syvällisemmin natiiviröntgen toimintaan ja hyvän kuvan kriteereihin. Tämä teoria-tieto oli keskeistä pelin kehittämisessä ja se tuli saattaa tiimin yhteiseen käyttöön.

Opinnäytetyön avulla saimme tilaisuuden tiimityöskentelyyn ja sen koordinoimiseen. Tiimityöskentelyn kautta saimme arvokasta kokemusta moniammatillisesta yhteistyöstä. Pelin toteutuksessa ilmenneiden väärinymmärrysten myötä opimme kiinnittämään huomiota kommunikaatioon moniammatillisessa työskentelyssä. Erityisesti ammattisanoston käyttöön tulee kiinnittää huomiota ja varmistaa, että kaikki osapuolet ymmärtävät viestinnän oikein. Sosiaali- ja terveysalan kehityksen myötä jaettu asiantuntemus ja eri toimijoiden välinen yhteistyö yleistyvät, joten työelämässä moniammatillisessa työskentelyssä tarvittavien taitojen merkitys tulee korostumaan (Mönkkönen & Kekoni & Jaakola & Profiam Sosiaalipalvelut Oy henkilöstö 2019: 138).

Röntgenhoitajan ammattitaitoon kuuluu työskennellä turvallisesti, vastuullisesti ja taloudellisesti. Röntgenhoitajan kuuluu pitää osaamistaan ajan tasalla kouluttautumalla ja käyttämällä työssään näyttöön perustuvaa tietoa. (Suomen röntgenhoitajaliitto 2020.) Koemme opinnäytetyön prosessin valmistavan meitä edellä mainittuihin vaatimuksiin.

Lähteet

Airaksinen, Tiina & Vilkkä, Hanna 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Gummerrus kirjapaino Oy. 9–57.

Arene = Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto

Arene ry 2020. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. <<https://www.arene.fi/julkaisut/raportit/opinnaytetoiden-eettiset-suositukset/>>. Viitattu 14.2.2021.

Bauman, Eric B. & DeVane, Ben 2012. Virtual Learning Spaces: Using New and Emerging Game-Based Learning Theories for Nursing Clinical Skills Development. Teoksessa Bauman, Eric B 2012. Game-Based Teaching and Simulation in Nursing and Health Care. E-kirja. Springer Publishing Company. 47-69.

Bauman, Eric B. & Wolfenstein, Moses 2012. Evolving Field of Virtual Environments and Game-Based Learning in Nursing. Teoksessa Bauman, Eric B 2012. Game-Based Teaching and Simulation in Nursing and Health Care. E-kirja. Springer Publishing Company. 4.

Dicheva, Darina & Dichev, Christo & Agre, Gennady & Angelova, Galia 2015. Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. Educational Technology & Society, 18 (3). <<https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.18.3.75>>. 75-88.

Hamari, Juho & Koivisto, Jonna & Sarsa, Harri 2014. Does gamification work? – A literature review of empirical studies on gamification. Julkaistu 47 th Hawaii International Conference on System Sciences –konferenssissa 6-9.1.2014. IEEE. <<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6758978>>. Viitattu 22.9.2021

Hazell, Lynne & Lawrence, Heather & Friedrich-Nel, Hesta 2020. Simulation based learning to facilitate clinical readiness in diagnostic radiography. Radiography 26 (4). 238–245.

Holmström, Anneli 2012. Etnografinen tutkimus natiivitutkimusten oppimisesta röntgenhoitajaopiskelijoiden opinnoissa. Väitöskirja. Oulu: Oulun yliopisto. <<http://jultika.oulu.fi/files/isbn9789514297557.pdf>>. Viitattu 22.3.2021.

Holvikivi, Jaana & Joensuu, Joel & Nuorteva, Maija & Suutari, Sinikka 2017. Hyötypelit Suomessa. Tilanne vuonna 2017. EduDigi- hankkeen katsaus. <<https://www.metropolia.fi/sites/default/files/images/content/content-files/Hyo%CC%88typelit.pdf>>. Viitattu 22.3.2021.

HUS = Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri

HUS 2014. Natiiviröntgenin hyvän kuvan kriteerit. <https://huslab.fi/radiologia/02_tutkimukseen_lahettaminen_ajanvaraus_ja_esivalmistelu/natiivitutkimukset/05_kuvausoppaat/01_natiivirontgenin_hyvan_kuvan_kriteerit.pdf>. Viitattu 15.4.2021.

HUS 2018. Thoraxin natiiviröntgen, hyvän kuvan kriteerit. <https://huslab.fi/radiologia/02_tutkimukseen_lahettaminen_ajanvaraus_ja_esivalmistelu/natiivitutkimukset/05_kuvasoppaat/04_kaula_ja_rintakeha/thoraxin_natiivirontgen_hyvan_kuvan_kriteerit.pdf>. Viitattu 15.3.2021.

HUS 2019a. Käden ja sormien natiiviröntgen, hyvän kuvan kriteerit. <https://huslab.fi/radiologia/02_tutkimukseen_lahettaminen_ajanvaraus_ja_esivalmistelu/natiivitutkimukset/05_kuvasoppaat/05_ylaraajat/kaden_ja_sormien_natiivirontgen_hyvan_kuvan_kriteerit.pdf>. Viitattu 15.3.2021

HUS 2019b. Polven natiiviröntgen, hyvän kuvan kriteerit. <https://huslab.fi/radiologia/02_tutkimukseen_lahettaminen_ajanvaraus_ja_esivalmistelu/natiivitutkimukset/05_kuvasoppaat/08_alaraajat/polven_natiivirontgen_hyvan_kuvan_kriteerit.pdf>. Viitattu 15.3.2021.

HUS 2019 c. Ranteen natiiviröntgen, hyvän kuvan kriteerit. <https://huslab.fi/radiologia/02_tutkimukseen_lahettaminen_ajanvaraus_ja_esivalmistelu/natiivitutkimukset/05_kuvasoppaat/05_ylaraajat/ranteen_natiivirontgen_hyvan_kuvan_kriteerit.pdf>. Viitattu 15.3.2021

HUS 2020a. Lantion ja lonkan natiiviröntgen, hyvän kuvan kriteerit. <https://huslab.fi/radiologia/02_tutkimukseen_lahettaminen_ajanvaraus_ja_esivalmistelu/natiivitutkimukset/05_kuvasoppaat/08_alaraajat/lantion_ja_lonkan_natiivirontgen_hyvan_kuvan_kriteerit.pdf>. Viitattu 15.3.2021.

HUS 2020b. Olkanivelen natiiviröntgen, hyvän kuvan kriteerit. <https://huslab.fi/radiologia/02_tutkimukseen_lahettaminen_ajanvaraus_ja_esivalmistelu/natiivitutkimukset/05_kuvasoppaat/05_ylaraajat/olkanivelen_natiivirontgen_hyvan_kuvan_kriteerit.pdf>. Viitattu 15.3.2021.

Isoherranen, Kaarina 2008a. Työyhteisön uusi haaste – moniammatillinen yhteistyö. Teoksessa Isoherranen, Kaarina & Rekola, Leena & Nurminen, Raija 2008. Enemmän yhdessä - moniammatillinen yhteistyö. WSOY Oppimateriaalit Oy. 29–33.

Isoherranen, Kaarina 2008b. Moniammatillinen toiminta ryhmäilmionä. Teoksessa Isoherranen, Kaarina & Rekola, Leena & Nurminen, Raija 2008. Enemmän yhdessä - moniammatillinen yhteistyö. WSOY Oppimateriaalit Oy. 87–132.

Kekoni, Taru & Mönkkönen, Kaarina & Hujala, Anneli 2019. Moniammatillisuus käsitteenä ja käytänteinä. Teoksessa Mönkkönen, Kaarina & Kekoni, Taru & Pehkonen, Aini 2019. Moniammatillinen yhteistyö. Vaikuttava vuorovaikutus sosiaali- ja terveysalalla. Gaudeamus Oy. 13–42.

Kemppainen, Jaana & Korhonen, Tanja & Ravelin, Teija 2014. Developing Health Games requires multidisciplinary expertise. Finnish Journal of eHealth and eWelfare 6 (4). <https://journal.fi/finjehew/article/view/48213_200-205>. Viitattu 20.8.2021.

MacDonald, Iain 2020. Simulated Practice: An Alternative Reality. Teoksessa Hayre, Christopher & Cox, William 2020. General Radiography: Principles and Practices. Taylor & Francis Group. 220.

Metropolia 2021. Potilas natiiviröntgentutkimuksissa. SX00EA59-3003. <https://opinto-opas.metropolia.fi/fi/SXM20S1/course_unit/57687>. Viitattu 19.10.2021.

Metropolia opinto-opas. Radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelma. Potilas röntgentutkimuksissa. <<https://opinto-opas.metropolia.fi/fi/88094/fi/70311/SXM18S1/year/2018>>. Viitattu 3.4.2021.

Moeller, Torsten B & Reif, Emil 2009. Pocket Atlas of Radiographic Positioning. Thieme. Stuttgart. New York. 99–215.

Mönkkönen, Kaarina & Kekoni, Taru & Pehkonen, Aini 2019. Moniammatillinen yhteistyö. Vaikuttava vuorovaikutus sosiaali- ja terveysalalla. Gaudeamus Oy. 9.

Mönkkönen, Kaarina & Kekoni, Taru & Jaakola, Anne-Mari, Profiam Sosiaalipalvelut Oy:n henkilöstö & Pehkonen, Aini 2019. Kohti monitoimijaista kehittämistä. Teoksessa Mönkkönen, Kaarina & Kekoni, Taru & Pehkonen, Aini 2019. Moniammatillinen yhteistyö. Vaikuttava vuorovaikutus sosiaali- ja terveysalalla. Gaudeamus Oy. 138.

IAEA = International Atomic Energy Agency

Nowothy 2014. X ray production. Teoksessa Christofides, S & Dance, D. R & Maidment A. D. A & McLean, I. D - Ng, K. H 2014. Diagnostic Radiology Physics: A Handbook for Teachers and Students. E-kirja. IAEA. 106-111.

O'Connor, Michelle & Stowe, John & Potocnik, Jaka & Gianotti, Nicola & Murphy, Shauna & Rainford, Louise 2020. 3D virtual reality simulation in radiography education: The students' experience. Radiography 27 (1). 208-214.

Poletti 2014. Projection radiology. Teoksessa Christofides, S & Dance, D. R & Maidment A. D. A & McLean, I. D & Ng, K. H 2014. Diagnostic Radiology Physics: A Handbook for Teachers and Students. E-kirja. IAEA. 124-141.

Qvist, Maarit & Suutari, Juha & Kangasniemi, Markus 2019. Natiiviröntgentutkimukset. Teoksessa Ruonala, Verner (toim.). Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2018. STUK-B 242. Helsinki 2019. 14-15.

Samei, Ehsan & Peck, Donald J. 2019. Hendee's Physics of Medical Imaging. 5. painos. E-kirja. John Wiley & Sons, Inc. 37-239.

Shiner, Naomi 2020. Education Matters in Radiography. Teoksessa Hayre, Christopher & Cox, William 2020. General Radiography: Principles and Practices. E-kirja. Taylor & Francis Group. 196.

Suomen röntgenhoitajaliitto 2020. Röntgenhoitajan ammattieettiset ohjeet. <https://www.sorf.fi/doc/Saannot_ja_ohjeet/Rontgenhoitajan-ammattieettiset-ohjeet.pdf>. Viitattu 19.10.2020.

Säteilylaki 859/2018. Annettu Helsingissä 9.11.2018. <<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180859#Lidm45237815575840>>. Viitattu 19.10.2020.

Tapiovaara, Markku & Pukkila, Olavi & Miettinen, Asko 2004. Röntgensäteily diagnostiikassa. Teoksessa Pukkila, Olavi (toim.). Säteilyn käyttö. E-kirja. Hämeenlinna: Karisto Oy kirjapaino. 13–180.

