



Säteilysuojelu kuvantamistutkimuksissa

Itsenäisen opiskelun verkko-oppimateriaali sairaanhoitajaopiskelijoille

Jenna Mäkelä

Janina Salonen

OPINNÄYTETYÖ
Syyskuu 2019

Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma

MÄKELÄ, JENNA & SALONEN, JANINA:
Säteilysuojelu kuvantamistutkimuksissa
Itsenäisen opiskelun verkko-oppimateriaali sairaanhoitajaopiskelijoille

Opinnäytetyö 33 sivua, joista liitteitä 1 sivu
Syyskuu 2019

Suomessa on arvioitu tehtävän vuosittain noin 3,6 miljoona röntgentutkimusta ja noin 2,3 miljoona tavanomaista hammaskuvausta. Suomessa tehtiin noin 120 000 röntgenosaston ulkopuolista thorax –tutkimusta vuonna 2011. Säteilysuojelukoulutuksen on tutkittu vaikuttavan säteilyannosten määrään niitä pienentävästi. Myös sairaanhoitajille tulee antaa säteilysuojelukoulutusta ja -harjoittelua, sillä he voivat olla mukana radiologisissa toimenpiteissä.

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä. Sen toimeksiantajana toimi Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä Jyväskylän ammattikorkeakoulun sairaanhoitajaopiskelijoiden tietoutta säteilysuojelusta röntgentutkimuksissa potilaan ja työntekijän näkökulmasta. Tarkoituksena oli tuottaa säteilysuojelusta ja turvallisuudesta verkko-oppimateriaalia Jyväskylän ammattikorkeakoulun verkkotoimintaympäristöön. Aihe rajattiin koskemaan vain natiiviröntgentutkimuksia, tietokonetomografiatutkimuksia ja läpivalaisututkimuksia.

Verkko-oppimateriaalin koostamisessa käytettiin Microsoft PowerPoint-ohjelmissä. Verkkotoimintaympäristössä valmiit diaesitykset julkaistiin pdf-muodossa. Verkko-oppimateriaali koostui kahdesta diaesityksestä, Testaa tietosi -kansiosta ja Verkkolähteet -kansiosta. Verkko-oppimateriaalia ei julkaistu opinnäytetyön liitteenä Theseus-palvelussa. Diaesityksissä käsiteltiin röntgensäteilyyn perustuvia kuvantamismenetelmiä, potilaan valmistelemista röntgentutkimuksiin sekä työntekijän ja potilaan säteilysuojelua. Kehittämisehdotuksena esitetään verkko-oppimateriaalin rinnalle tehtävää luentonauhoitetta säteilysuojelusta.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Radiography and Radiotherapy

MÄKELÄ, JENNA & SALONEN, JANINA:
Radiation Protection in Diagnostic Imaging
Programmed Instruction E-learning Material for Nursing Students

Bachelor's thesis 33 pages, appendices 1 page
September 2019

The approximate number of x-ray examinations performed annually in Finland is 3.6 million. Approximately 120 000 x-ray chest examinations were performed outside the radiological department in the year 2011. It has been studied that radiation protection education has reduced the radiation doses. Nurses should also be offered education and practice in radiation protection as they can also be involved in radiological operations.

This practice-based thesis was requested by JAMK University of Applied Sciences. The objective of this study was to increase nursing students' knowledge of radiation protection from the perspective of patients and the staff. The purpose of the study was to produce e-learning material about radiation protection and safety. The material presents such subjects as patient preparation for the examinations and radiation protection during the examinations.

The material was created with Microsoft PowerPoint and uploaded in pdf format to the learning environment of the requesting University. The material consisted of two presentations, a test section and a source section. The e-learning material was not published in Theseus. The theoretical framework of the thesis is about radiation protection of the patient and the staff, patient guidance, preparing for the examination, and radiation doses. A suggestion related to developing the e-learning material further is to provide a recording on radiation protection.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	SÄTEILYSUOJELU KUVANTAMISTUTKIMUKSISSA.....	6
2.1	Säteilysuojelu ja tukihenkilö	6
2.2	Säteilyannokset ja säteilyaltistuksen seuranta	7
2.3	Työntekijän säteilysuojelukoulutus	9
2.4	Potilaan ohjaaminen ja esivalmistelut	11
3	TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖPROSESSI.....	13
3.1	Toiminnallisen opinnäytetyön menetelmä	13
3.2	Verkko-oppimateriaalin suunnittelu ja toteutus.....	13
3.3	Verkko-oppimateriaalin arviointi	19
4	POHDINTA	24
4.1	Opinnäytetyöprosessin arviointi	24
4.2	Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus	26
4.3	Oma oppimiskokemus ja kehittämisidea	27
	LÄHTEET	29
	LIITTEET	33
	Liite 1. Verkko-oppimateriaalin arviointilomake	33

1 JOHDANTO

Suomessa tehdään vuosittain keskimäärin 3,6 miljoona röntgentutkimusta ja noin 2,3 miljoona tavanomaista hammaskuvausta (STUK 2015b). Vuonna 2011 Suomessa tehtiin noin 120 000 röntgenosaston ulkopuolista thorax -tutkimusta (Karjalainen ym. 2017, 6). Turvallinen säteilyn käyttö riippuu säteilyn käyttäjien ja säteilytoimintaan liittyvien työntekijöiden asiantuntemuksesta ja tehtävän vaatimasta koulutuksesta (STUK n.d.c).

Paasosen (2011) mukaan työnantajien tarpeet ja koulutuksen toimivuus olivat liian vähäisellä seurannalla ammattikorkeakouluissa säteilysuojelukoulutuksen kannalta. Laadun tarkkailu ei ollut yhtä kattavaa ja toistuvaa sellaisissa oppilaitoksissa, joissa ei ollut röntgenhoitajan tutkintoon johtavaa koulutusta kuin oppilaitoksissa, joissa sellainen oli. (Paasonen 2011, 4.) Säteilysuojelukoulutusta ja -harjoittelua tulee antaa myös sairaanhoitajille, koska he voivat olla mukana radiologisissa toimenpiteissä (Sutton, Collins & Le Heron 2014, 31). Bubridgen, Duncanin ja Tynanin (2009) mukaan säteilysuojelukoulutuksella ja työntekijöiden säteilyannosten pienenemisellä oli yhteys. Säteilysuojeluseminaareista oli myös hyötyä työntekijöiden säteilyaltistuksen pienentämisessä. (Bubridge, Duncan & Tynan 2009, 182.)

Opinnäytetyön **tavoitteena** on lisätä Jyväskylän ammattikorkeakoulun eli JAMKin sairaanhoitajaopiskelijoiden tietoutta säteilysuojelusta röntgentutkimuksissa potilaan ja työntekijän näkökulmasta. **Tarkoituksena** on tuottaa säteilysuojelusta ja turvallisuudesta verkko-oppimateriaalia JAMKin verkkotoimintaympäristö Optimaan. Materiaali käsittelee potilaan valmistelemista röntgentutkimuksiin sekä potilaan ja työntekijän säteilysuojelua röntgentutkimuksissa. Käytännössä verkko-oppimateriaalia voidaan käyttää jo JAMKilla olemassa olevan Säteilyturvallisuus-kokonaisuuden rinnalla.

2 SÄTEILYSUOJELU KUVANTAMISTUTKIMUKSISSA

2.1 Säteilysuojelu ja tukihenkilö

Säteilysuojelulla tavoitellaan ihmisten, yhteiskunnan, ympäristön ja tulevien sukupolvien suojelua haitallisilta säteilyn vaikutuksilta (STUK n.d.d). Säteilyllä tarkoitetaan sekä ionisoivaa että ionisoimatonta säteilyä. Ionisoivalla säteilyllä tarkoitetaan säteilyä, joka muodostaa ioneja väliaineessa. (Säteilylaki 859/2018, 4§.)

Lääketieteellisellä altistuksella tarkoitetaan potilaan tai oireettoman henkilön säteilyaltistusta osana häneen itseensä kohdistuvaa tutkimusta, toimenpidettä ja hoitoa, joiden on tarkoitus edistää hänen terveyttään, sekä hänen tukihenkilönsä säteilyaltistusta (Säteilylaki 859/2018, 4§).

Säteilysuojelussa on kolme yleistä periaatetta. Ensimmäinen periaate on oikeusperiaate, jolla tarkoitetaan sitä, että säteilyn käytöstä saavutettavan kokonaisuhyödyn tulee olla suurempi kuin siitä aiheutuva haitta. Toisena periaatteena on optimointiperiaate, joka tarkoittaa sitä, että työperäinen sekä väestön altistus säteilylle on pidettävä niin alhaisena kuin se käytännöllisin toimin on mahdollista. Kolmas yleinen periaate on yksilönsuojaperiaate, jolla tarkoitetaan sitä, että säteilytyötä tekevän työntekijän tai väestön yksilön säteilyannos ei saa ylittää annosrajaa. (Säteilylaki 859/2018, 5–7§.)

Säteilyturvakeskuksen (2019a) määräyksen mukaan lääketieteellisessä altistuksessa säteilysuojelun optimoimiseksi on oltava kirjalliset ohjeet yleisimpien hoitojen, tutkimusten ja toimenpiteiden suorittamiseen. Mikäli säteilyaltistusta voidaan pienentää olennaisesti ja toteutus ei vaaranna, on säteilysuojia käytettävä. (STUK 2019a, 2.) Optimointi edellyttää esimerkiksi sitä, että tutkimuksen tavoite huomioiden tulee läpivalaisuaika ja röntgenkuvien määrä pitää mahdollisimman vähäisenä. Tutkimuksella tavoitellaan yleensä sitä, että saavutetaan diagnostista tietoa. (Tapiovaara, Pulkkila & Miettinen 2004, 117.) Säteilysuojelussa on niin sanottu aika-säteily suoja-etäisyys -periaate. Sen mukaan säteilylle altistumisaika on pidettävä mahdollisimman lyhyenä, säteilysuojia tulee käyttää ja etäisyys on

pidettävä mahdollisimman suurena. (10 Pearls: Radiation protection of staff in fluoroscopy n.d, 1.)

Tukihenkilön (aikaisemmin kiinnipitäjä) tulisi olla ensisijaisesti potilaan omainen tai saattaja tai muu vastaava henkilö. Mikäli potilaalla ei ole omaista tai saattajaa mukana tulisi tukihenkilönä toimia muu avustaja esimerkiksi sairaanhoitaja tai potilaskuljettaja. (STUK 2015a.) Esimerkiksi lasten paikallaan pysymisessä saataan tarvitta tukihenkilöä kiinnipitäjänä (STUK 2019b, 7). Tukihenkilö saa olla tutkimushuoneessa röntgenkuvauksen aikana, mikäli se on tutkimuksen tai potilaan turvallisuuden kannalta välttämätöntä. Tukihenkilöiden säteilysuojelusta on huolehdittava esimerkiksi siten, ettei heidän kehostaan mikään osa ole primäärisäteilykeilassa sekä säteilysuojilla kuten vartalonsuojalla, suojalaseilla ja kilpirauhassuojalla. Tukihenkilön säteilyalistus on pidettävä niin alhaisena kuin mahdollista ja hänelle tulee antaa riittävä ohjeistus tehtävää varten sekä kerrottava säteilyaltistuksesta ja sen merkityksestä, joka kohdistuu häneen. (Inkeröinen, Juutinen, Kuure & Henner 2016, 22–23.)

2.2 Säteilyannokset ja säteilyaltistuksen seuranta

Suomalaiselle aiheutuu keskimäärin 3,2 mSv efektiivinen annos vuodessa. Tämä koostuu muun muassa sisäilman radonista, luonnon taustasäteilystä sekä terveydenhuollossa käytetystä säteilystä. Sisäilman radon aiheuttaa noin puolet vuotuisesta säteilyannoksesta. (STUK 2015c.) Efektiivinen annos kuvaa terveydellistä kokonaishaittaa, jota säteily aiheuttaa. Efektiivisen annoksen yksikkö on sievert (Sv). Ekvivalenttiannos kuvaa säteilyn aiheuttamaa terveydellistä haittaa tietyille elimelle tai kudokselle. Ekvivalenttiannoksen yksikkö on sievert (Sv). (STUK n.d.a.)

Säteilytyöntekijä voi kuulua luokkaan A tai B. Jos työntekijälle säteilytyöstä voi aiheutua suurempi kuin 6 mSv efektiivinen annos vuodessa tai suurempi kuin 15 mSv ekvivalenttiannos silmän mykiölle vuodessa tai suurempi kuin 150 mSv ekvivalenttiannos esimerkiksi iholle, käsille tai jalkaterille vuodessa, kuulu säteilytyöntekijä luokkaan A. Luokkaan B kuuluvat kaikki muut säteilytyöntekijät. Säteily-

työntekijälle ei saa aiheutua 20 mSv suurempaa efektiivistä annosta yhden vuoden aikana. Silmän mykiölle ei saa aiheutua 100 mSv suurempaa ekvivalenttiannosta viiden peräkkäisen vuoden aikana, kun yksittäisen vuoden annos ei ylitä 50 mSv. Ihon eniten altistuneelle neliösenttimetrin kokoiselle ihoalueelle ei saa aiheutua 500 mSv suurempaa ekvivalenttiannosta keskimääräisenä annoksena yhden vuoden aikana. Käsille, käsivarsille, jalkaterille ja nilkoille ei saa aiheutua 500 mSv suurempaa ekvivalenttiannosta yhden vuoden aikana. (Valtioneuvoston asetus ionisoivasta säteilystä 1034/2018, 13§, 34§.) Esimerkiksi sepelvaltimoiden varjoainekuvauksessa ja pallolaajennuksessa tekijä saa noin 0,008 mSv silmäannoksen ja 0,028 mSv rinta-annoksen. Samassa toimenpiteessä avustaja saa noin 0,003 mSv silmäannoksen ja 0,006 mSv rinta-annoksen. (STUK 2018a, 13.)

Väestölle tai siihen rinnastuvalle työntekijälle ei saa aiheutua 1 mSv suurempaa efektiivistä annosta yhden vuoden aikana. Silmän mykiölle ei saa aiheutua 15 mSv suurempaa ekvivalenttiannosta yhden vuoden aikana. Ihon eniten altistuneelle neliösenttimetrin kokoiselle ihoalueelle ei saa aiheutua 50 mSv suurempaa ekvivalenttiannosta keskimääräisenä annoksena yhden vuoden aikana. (Valtioneuvoston asetus ionisoivasta säteilystä 1034/2018, 14§.)

Altistusolosuhteiden tarkkailu ja henkilökohtainen annostarkkailu ovat säteilyaltistuksen seurannan osa-alueita. Altistusolosuhteiden tarkkailussa työympäristön muutokset pyritään havaitsemaan ja arvioimaan säteilyaltistukseen kohdistunut vaikutus. Altistusolosuhteiden tarkkailuun kuuluu esimerkiksi turvalaitteiden tarkoituksen mukaisen toiminnan havainnoiminen. Altistusolosuhteiden tarkkailulla saatavia tuloksia voidaan hyödyntää henkilökohtaisen annostarkkailutarpeen selvittämisessä. Säteilytyöntekijöiden asianmukainen luokittelu luokkiin A ja B voidaan todeta altistusolosuhteiden tarkkailun avulla. Henkilökohtainen annostarkkailu tulee järjestää luokan A säteilytyöntekijöille. Tarkkailujakso on tällöin enintään yhden kuukauden pituinen. Muilla säteilytyöntekijöillä tarkkailujakso saa olla enintään kolmen kuukauden pituinen. Käytettävän annosmittarin tulee olla vain yhden henkilön käytössä, joten esimerkiksi ryhmäannosmittarin käyttö ei kuulu annostarkkailuun. Henkilökohtaisesta annostarkkailusta saatavat tulokset tallennetaan työntekijöiden annosrekisteriin, jota ylläpitää Säteilyturvakeskus. (STUK n.d.b.)

Potilaan säteilyaltistuksen vertailutaso on arvo, joka kuvaa etukäteen määritettyä tutkimuksesta tai toimenpiteestä potilaalle aiheutuvaa säteilyaltistusta, jonka ei oleteta ylittävän tutkimuksessa tai toimenpiteessä, joka on tehty normaalikokoiselle potilaalle hyvän käytännön mukaan. Vertailutasojen annossuureita ovat esimerkiksi ESAK ja KAP. (STUK 2019a, 1, 21.) Ilmakerma pinnalla eli ESAK on säteilysuure, johon kuuluu ilmakerma potilaan pinnan ja säteilykeilan keskiakselin leikkauspisteessä sekä potilaasta siroava säteily samaan pisteeseen. ESAKin yksikkö on gray (Gy). Ilmakerman ja pinta-alan tulo eli KAP on säteilysuure, jonka yksikkö on Gy·m². (STUK 2018b, 12.)

Potilaalle aiheutuu keuhkojen natiiviröntgentutkimuksesta (PA- ja LAT-projektio) keskimäärin 0,07 mSv efektiivinen annos. Tämä annos vastaa kahdeksan päivän altistusta taustasäteilylle. Vartalon TT -tutkimuksesta potilaalle aiheutuu keskimäärin 9,0 mSv efektiivinen annos, joka vastaa kolmen vuoden altistusta taustasäteilylle. Sydämen sepelvaltimoiden laajennushoidosta potilaalle aiheutuu keskimäärin 20 mSv efektiivinen annos, joka vastaa kuuden ja puolen vuoden altistusta taustasäteilylle. (STUK 2017.) Invasiivisissa sydäntutkimuksissa käytetään usein röntgensäteilyä. Kardiologiset toimenpiteet aiheuttavat keskimäärin 10-15 mSv efektiivisen annoksen potilaalle ja suurimmillaan annos voi olla yli 100 mSv. (STUK 2018a, 7–8.)

2.3 Työntekijän säteilysuojelukoulutus

Sosiaali- ja terveysministeriön (2018) asetuksen mukaan muuta säteilylle altistavaa työtä tekevän terveydenhuollon ammattihenkilön tulee osata tulkita säteilyriskejä sekä viestiä yleisellä tasolla lääketieteellisestä, työperäisestä ja väestön altistuksesta. Hänen on ymmärrettävä yleiset säteilysuojeluperiaatteet sekä osattava soveltaa niitä käytännön työssään. Hänen on myös osattava käyttää työntekijän ja väestön suojelun optimointiin tarkoitettuja menettelyjä tehtävänsä mukaisesti. Hänen tulee saada täydennyskoulutusta vähintään 20 tuntia viiden vuoden jaksossa. (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoivasta säteilystä 15.12.2018/1044, liite 4 ja 5.) Badawyn, Mongin, Lykhunin ja Depin (2016) artik-

kelissa kerrotaan, että vaikka hoitohenkilökunnan säteilyaltistus on yleisesti ottaen matalampi kuin säteilytyöntekijöiden annosrajat, on tietoisuus säteilyaltistuksesta tärkeää, jotta päivittäiset toimet osastoilla onnistuvat. Oli hoitohenkilökunnan jäsen luokiteltu säteilytyöntekijäksi tai ei, niin hänen täytyy pystyä tarjoamaan hoitoa potilaalle, joka on altistunut säteilylle. Artikkelin mukaan säteilyn kanssa työskentelevän hoitohenkilökunnan olisi hyvä käydä säteilysuojelukoulutuksessa ennen työn aloittamista ja kertaavia kursseja olisi hyvä olla saatavilla sen jälkeen. (Badawy ym. 2016, 178.)

Paasosen (2011) Säteilylakiin (592/1991) ja STM:n asetukseen (423/2000) perustuvan tutkimuksen mukaan kaikissa oppilaitoksissa sairaanhoitajien säteilysuojelukoulutus ei täyttänyt ohjeen ST 1.7 mainittua tavoitemäärää tai säteilysuojelukoulutusta ei annettu lainkaan. Näin ollen tarvittava tieto- ja taitotaso saattoivat jäädä saavuttamatta. Läheskään kaikki sairaanhoitajat eivät osallistuneet säteilylle altistaviin toimenpiteisiin työtehtävissään. Selvityksessä nousi esiin säteilysuojelukoulutuksen parantamiseksi ehdotus siitä, että sairaanhoitajille haluttaisiin pakollisia kursseja röntgentutkimusten ja säteilynkäytön perusteista. (Paasonen 2011, 38, 46.)

Hyvä ymmärrys säteilysuojelun toimintatavoista takaa paremman potilaan hoidon ja turvallisemman työympäristön. Jos hoitohenkilökunta ei ymmärrä säteilyn käyttöön liittyviä riskejä, niin he eivät välttämättä noudata hyvän säteilynkäytön toimintatapoja. Vaikka sairaanhoitajien henkilökohtaiset säteilyannokset eivät ylittäisikään vuosittaisia annosrajoja, niin oman säteilyriskin oikea havainnointi tehostaa myös potilaan hoitoa. (Badawy ym. 2016, 179.)

Kardiologisissa toimenpiteissä on suuret annostasot. Kardiologien ja hoitohenkilökunnan tulee ymmärtää säteilyn käyttöön liittyvät riskit, joita säteily aiheuttaa sekä potilaalle että työntekijöille. Säteilysuojelun ja toimenpiteiden optimoinnin periaatteet ja niiden soveltaminen ovat myös tärkeitä asioita ymmärtää. Tämän vuoksi eri ammattiryhmien perus- ja jatkokoulutukseen on tärkeää sisällyttää säteilysuojelun ja optimoinnin periaatteet. Toimenpidettä suorittavan lääkärin ja hoitohenkilökunnan vastuulla on minimoida mahdolliset haitat, joita ionisoiva säteily aiheuttaa. (STUK 2018a, 8–9.)

2.4 Potilaan ohjaaminen ja esivalmistelut

Potilaan hoidossa ohjaus on tärkeä osa-alue (Lipponen, Kyngäs, & Kääriäinen 2006, 1). Ohjaus on asiakkaan ja hoitajan taustatekijöihin sidoksissa olevaa aktiivista ja tavoitteellista toimintaa. Taustatekijöitä ovat esimerkiksi fyysiset, psyykkiset ja sosiaaliset tekijät sekä ympäristötekijät. Hoitoon liittyvä ohjaus on hyvä antaa suullisen ohjauksen lisäksi myös kirjallisena. Laadukkaalla ohjauksella on havaittu olevan edistävää vaikutusta asiakkaan terveydelle. (Kyngäs ym. 2007, 25, 31, 124, 145.) Teoriatiedon lisäksi hyvät vuorovaikutustaidot ovat tärkeä osa hoitajan osaamista, kun tavoitteena on potilaan ohjauksen onnistuminen (Hankonen ym. 2006, 33).

Laadultaan hyvä terveyden- ja sairaanhoito on potilaan oikeus (Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 785/1992, 3§). Hyvässä potilaan ohjauksessa ammattitaitoinen henkilökunta hallitsee eri osa-alueet potilaan ohjausprosessissa: ohjauksen tarpeen määrittely, ohjauksen kulun suunnittelu, ohjauksen toteuttaminen ja ohjauksen onnistumisen sekä vaikuttavuuden arviointi (Iso-Kivijärvi ym. 2006, 10–11). Potilaalle on kerrottava selkeästi ja ymmärrettävästi etukäteen säteilyaltistusta aiheuttavasta toimenpiteestä tai tutkimuksesta, sen hyödyistä ja haitoista sekä seuraamuksista, jotka voivat seurata toimenpiteen tai tutkimuksen tekemättä jättämisestä. Jos potilas ei oma-aloitteisesti kieltäydy toimenpiteestä tai tutkimuksesta siitä tiedon saatuaan, voidaan olettaa, että potilas on antanut suostumuksensa. Potilaalle on annettava mahdollisuus kysyä toimenpiteestä tai tutkimuksesta. (STUK 2018a, 56.) Radiologisessa tutkimuksessa tai toimenpiteessä ohjaus on sekä suullista että kirjallista. Kirjalliset ohjeet täydentävät suullista ohjausta, jota annetaan sekä hoitavassa yksikössä että radiologian klinikalla. (Alaperä ym. 2006, 65.)

Ennen lähettämistä lääketieteellistä altistusta aiheuttavaan hoitoon, tutkimukseen tai toimenpiteeseen on selvitettävä raskauden mahdollisuus hedelmällisessä iässä olevalta henkilöltä paitsi, jos kyseessä on esimerkiksi raajojen röntgentutkimus eli lähelle vatsaa tai lantiota ei kohdisteta säteilyä. Raskauden mahdollisuutta ei tarvitse selvittää, jos kyse on potilaan hengen pelastamisesta ja kiireellisyys on altistuksen peruste. Oikeutusarvioinnissa on huomioitava altistuk-

selle vaihtoehtoiset menetelmät tai hoidon, tutkimuksen tai toimenpiteen siirtäminen toiseen ajankohtaan, jos kyseessä oleva henkilö on lapsi, raskaana tai imettää. (STUK 2019a, 2.) Sikiötä tulee suojella samoin kuin väestöä (Direktiivi 2013/59/Euratom, artikla 10). Jos raskaana olevan tutkittavan koko-naishoidon kannalta ei ole erityisesti perusteltua, niin sikiölle ei saa aiheutua 1 mSv suurempaa efektiivistä annosta (STUK 2019a, 2).

Potilaan tullessa vuodeosastolta röntgentutkimuksiin tulee osastolla työskentelevien hoitajien huomioida muun muassa se, että potilaalle tulee laittaa kanyyli valmiiksi, mikäli sitä on pyydetty. Kanyyli kannattaa mieluiten laittaa kyynärtaipeen laskimoon ja kanyylin tulee mielellään olla 18G:n laskimokanyyli, sillä TT-tutkimuksissa varjoainetta ruiskutetaan paineella kuvauksen yhteydessä, eivätkä pienet suonet ja kanyylit välttämättä kestä tätä. Potilaalta tulee myös riisua metalliesineet pois, sillä röntgentutkimuksissa ne huonontavat kuvanlaatua ja saattavat piilottaa anatomisia rakenteita. Hoitajan on myös hyvä huomioida potilaan virtsarakon oikeanlainen täyttöaste. Toimenpiteissä komplikaatioihin saattaa johtaa valmistautumisohjeiden noudattamatta jättäminen. (Sneck 2008; Parviainen, Tantt & Tarvainen 2018, 38.)

3 TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖPROSESSI

3.1 Toiminnallisen opinnäytetyön menetelmä

Opinnäytetyö on osa ammattikorkeakoulututkintoa (Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakouluista 1129/2014, 2§). Tutkimuksellisen opinnäytetyön sijaan voidaan tehdä toiminnallinen opinnäytetyö. Se koostuu raportista ja tuotteesta. Ammatillisessa kentässä toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on esimerkiksi käytännön toiminnan ohjeistaminen, opastaminen tai toiminnan järjestäminen. Alasta riippuen työ voi olla esimerkiksi ammatilliseen käyttöön suunnattu ohjeistus tai opastus. Siinä voidaan myös toteuttaa jokin tapahtuma. Kirjallisen selvityksen tekemistä ei voi unohtaa toiminnallisessa opinnäytetyössä, sillä ammattikulttuureissa on paljon tietoa ja taitoa, joita ei aina tavoiteta ilman selvitystä. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9, 65.) Tämä opinnäytetyö on toiminnallinen ja sen tuotteena on itsenäisen opiskelun verkko-oppimateriaali. Raportin teoreettisessa viitekehysessä käsitellään tuotteen aihepiirien taustoja.

Opinnäytetyön tulisi olla työelämälähtöinen ja käytännön läheinen, sillä ammattikorkeakouluissa annetun koulutuksen tavoitteena on, että valmistuttuaan opiskelija osaa toimia alansa asiantuntijatehtävissä (Vilkkä & Airaksinen 2003, 10). Tämä opinnäytetyö on työelämälähtöinen ja toimeksiantajana toimii JAMK, jonka edustajalta tuli toive tuottaa sairaanhoitajaopiskelijoille verkko-oppimateriaalia säteilysuojelusta kuvantamistutkimuksissa. Aihe valittiin, koska se vaikutti kiinnostavalta ja tarpeelliselta. Lisäksi tuote hyödyttäisi useampia sairaanhoitajakoulutuksen opiskelijaryhmiä

3.2 Verkko-oppimateriaalin suunnittelu ja toteutus

Verkko-oppimateriaalin suunnittelu alkoi sen jälkeen, kun JAMK oli ehdottanut opinnäytetyön aihetta. Aihe tarkentui yhteistyökumppanin edustajan kanssa yhteistyöpalaverissa. Kohderyhmä auttaa valintojen ja sisältövaihtoehtojen rajaamisessa ja valitsemisessa (Vilkkä & Airaksinen 2003, 40). JAMKissa sairaanhoita-

jaopiskelijoiden säteilysuojelukoulutus (1 op) on osa *Akuutti ja operatiivinen hoitotyön harjoittelu* -opintojaksoa. Säteilysuojelukoulutus toteutetaan virtuaaliopiskeluna. (JAMK 2019.) Oppimateriaalin sisältöalueiden rajaamisessa huomioitiin kohderyhmä. Sairaanhoidajakoulutuksen opiskelijoiden tarpeet huomioitiin selvittämällä, mitä heidän tulee sairaanhoitajan työssä tietää esimerkiksi potilaan valmistelusta ja ohjauksesta. Aihetta täydennettiin läpikäymällä Sosiaali- ja terveysministeriön asetusta ionisoivasta säteilystä (1044/2018), JAMKin opetussuunnitelmaa sekä jo olemassa olevaa verkko-oppimateriaalia. Aihe rajattiin koskemaan vain röntgentutkimuksia, koska ne koettiin tärkeimmiksi kohderyhmän kannalta.

Verkko-oppimateriaali on kokonaisuus, joka sisältää yhden asiasisällön. Erilaiset luettavat materiaalit, tehtävät, testit ja multimediaesitykset voivat kuulua verkko-oppimateriaaliin. Verkko-oppimateriaaleja yhdistelemällä on mahdollista laatia erilaisia verkkokursseja. (Keränen & Penttinen 2007, 6.) Yhteistyöpalaverissa ideoitiin, että opiskelijat voivat käyttää verkko-oppimateriaalia JAMKilla jo olemassa olevan verkko-oppimateriaalin rinnalla. Päätettiin, että tässä opinnäytetyössä verkko-oppimateriaaliin kuuluu teoriaa sisältäviä diaesityksiä sekä Verkkolähteet ja Testaa tietosi -osiot.

Yhteistyöpalaverin jälkeen opinnäytetyöntekijät tutustuivat erilaisiin lähdemateriaaleihin. Teoriaa kerättiin laajasti, jonka jälkeen siitä karsittiin pois epäolennaiset ja vanhentuneet asiat. Jäljelle jääneestä teoriasta koostettiin kaksi diaesitystä, joista ensimmäisessä käydään läpi röntgensäteilyyn perustuvia kuvantamismenetelmiä (23 diaa) ja toisessa työntekijän sekä potilaan säteilysuojelua (31 diaa). Seuraavaksi dioihin lisättiin sekä opinnäytetyöntekijöiden ottamia kuvia että verkosta tekijänoikeudet huomioiden otettuja kuvia. Diaesityksien diojen alatunnisteisiin merkittiin Tampereen ammattikorkeakoulun eli TAMKin logo, dianumero ja päivämäärä, jolloin materiaali on tarkastettu (kuva 1).

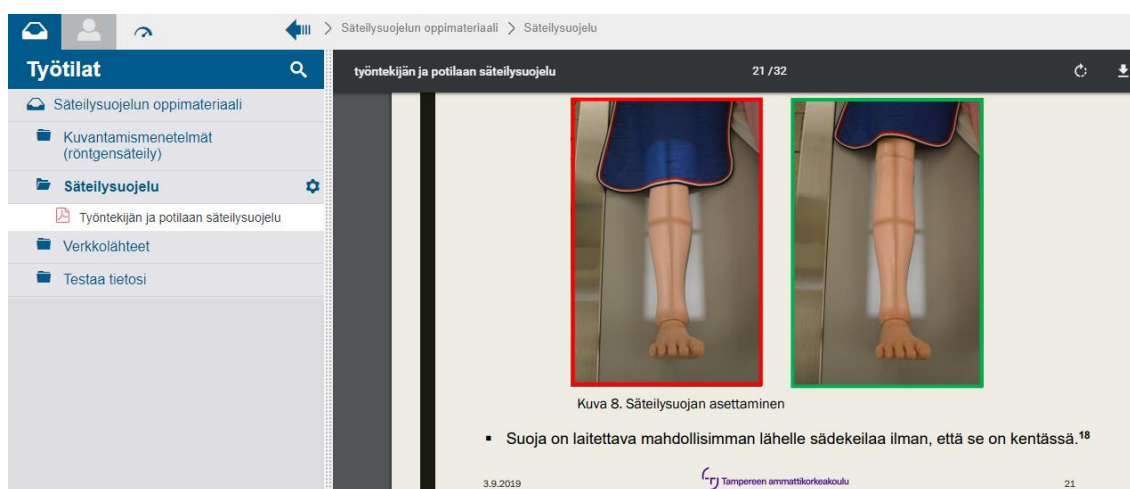
Röntgensäteilyyn perustuvat kuvantamismenetelmät	
■ Natiiviröntgentutkimukset	3-8
■ Tietokonetomografiatutkimukset (TT)	9-12
■ Läpivalaisututkimukset	13-15
■ Varjoaineen käytöstä	16
■ Lähteet	18-22
■ Taulukot ja kuvat	23

KUVA 1. Näyttökuva diaesityksen sisällysluettelosta

Farrowin (2005, 923) mukaan perussääntöjä esimerkiksi PowerPoint-diojen valmisteluun on muun muassa selkeän ja helposti luettavan kirjasintyyppin käyttö, 20 pisteen tai isomman kirjasinkoon käyttö, lyhyiden lauseiden käyttö, yhdellä dialla olevan sanamäärän rajoittaminen noin tai alle 40:een, kuvioitujen taustojen välttäminen sekä dioilla olevien värien rajaaminen enintään kolmeen. Verkko-oppimateriaalin diaesityksissä käytettiin Arial-kirjasinta, koska se vaikutti opinnäyteyöntekijöistä selkeältä. Kirjasinkoko otsikoissa oli 44 pistettä ja teksteissä noin 20 pistettä. Dioille pyrittiin kirjoittamaan lyhyitä ja selkeitä lauseita, mutta aina se ei ollut mahdollista. Sanamäärä dioilla vaihteli 25 ja 100 sanan välillä. Saman aihealueen asioita jaettiin useammille dioille, jotta diojen sanamäärät tasoittuisivat ja kokonaisuus selkeytyisi. Diojen taustoissa ei käytetty kuvioita ja väreinä dioissa käytettiin vaaleaa taustaa ja mustaa tekstiä. Tehostekeinona käytettiin myös punaista ja vihreää kehystä osoittamaan väärin ja oikein tehtyjä asioita.

Kuvien avulla voidaan lisätä oppimateriaalin luettavuutta ja mielenkiintoa, sillä valokuva on dokumentti jostakin todellisesta tapahtumasta. Kuvien valinnassa tulisi muistaa, että yksi visuaalisesti tehokas ja laadultaan hyvä kuva on aina parempi kuin monen huonon kuvan yhdistelmä. Kuvien viestin tulisi aina tukea oppimateriaalin tekstiä ja muuta sisältöä. (Keränen & Penttinen 2007, 174–175.) Verkko-oppimateriaalia varten käytiin ottamassa valokuvia muun muassa säteilysuojista TAMKin röntgenluokissa. Lupa kuvaukseen saatiin TAMKin röntgenhoitajakoulutuksen koulutuspäälliköltä. Kuvat otettiin järjestelmäkameralla hyvän

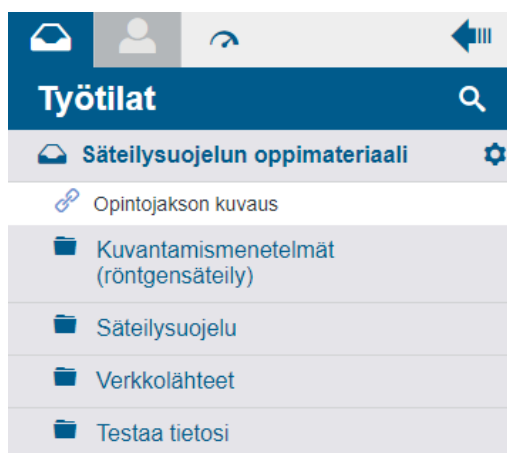
kuvanlaadun ja digitaalisen muodon varmistamiseksi. Opinnäytetyöntekijät esiintyivät kuvissa erilaisten puettavien säteilysuojien kanssa. Kuvaus toteutettiin siten, että valmistajien logot eivät näkyneet kuvissa. Kuvia otettiin runsaasti, jotta niistä voitiin valita laadultaan parhaat kuvat käytettäväksi oppimateriaalissa. Kuvia muokattiin Gimp-ohjelmalla ja ne liitettiin Työntekijän ja potilaan säteilysuojelu-diaesitykseen (kuva 2). Kuvia otettiin myös verkosta tekijänoikeudet huomioiden. Valokuvat tukevat oppimateriaalin sisältöä ja auttavat hahmottamaan esimerkiksi, millaisia puettavia säteilysuojia on olemassa.



KUVA 2. Näyttökuva diaesityksen kuvitetusta diasta

Yhteistyökumppanin edustajan kanssa pidettiin yhteistyöpalaveri, jossa sovittiin oppimateriaalin siirtämisestä Optimaan. Yhteistyöpalaverissa sovittiin, että yhteistyökumppanin edustaja huolehtii alustan ja käyttäjätunnusten luomisesta opinnäytetyöntekijöiden puolesta. Optima on verkkotoimintaympäristö, jossa on muun muassa mahdollista lukea erilaisia sivuja ja tiedostoja, tehdä harjoituksia, osallistua keskusteluihin niille tarkoitetuilla alueilla, tuoda mediaa ja katsoa videoesityksiä. Optimaa voidaan käyttää, kun on tietokone, Internet-yhteys ja selain. Selaimiksi käy Mozilla Firefox, Google Chrome ja Microsoft Internet Explorer. Optimaan kirjaudutaan käyttäjätunnuksella ja salasanalla. (Optima-käyttöohjeet n.d.) Palaverin jälkeen opinnäytetyöntekijät saivat ylläpitäjän oikeudet Säteilysuojelun oppimateriaali -alustalle. Verkkoppimateriaali siirrettiin Optimaan opinnäytetyöntekijöiden toimesta. Diaesitykset siirrettiin Optimaan opiskelijoiden ja opettajien käyttöön pdf-tiedostoina. Alusta muokattiin mahdollisimman selkeäksi

ja yksinkertaiseksi. Lopullisessa alustassa oli vasemmassa laidassa hallintapalkki, jonka avulla käyttäjä pystyi siirtymään eri kansioihin. Hallintapalkki sisälsi diaesityskansiot, verkkolähteet-kansion ja Testaa tietosi -kansion (kuva 3).



KUVA 3. Näyttökuva verkkotoimintaympäristö Optiman hallintapalkista

Verkkokurssin esittely ja ohjeet suorittamisesta tulisi sijoittaa niin, että opiskelija löytää ne ensimmäisenä kurssille kirjaututtuaan. Esittelyn ja ohjeiden lukeminen tulisi olla siten järjestetty, ettei niiden käsittely vaadi liitetiedostojen tai ponnahdusikkunoiden hallintaa. Kurssin aloitussivulle kannattaa laittaa esille muun muassa kurssin opetussuunnitelma, tiedot mahdollisesta muusta tarvittavasta oppimateriaalista sekä oppimisalustan käyttöön liittyvät ohjeet. (Keränen & Penttinen 2007, 143–144.) Kun opiskelijat avaavat verkko-oppimateriaalin, ensimmäisenä he näkevät esittelyn. Etusivulla Optimassa kerrotaan, että verkko-oppimateriaali on tehty toiminnallisena opinnäytetyönä ja se täydentää JAMKilla jo olemassa olevaa kokonaisuutta Säteilysuojelun turvallisuudesta. Ennen kansioiden kuvausta etusivulla kerrotaan myös verkko-oppimateriaalin tavoite. Etusivulla kerrotaan mitä mistäkin kansioista löytyy, millainen Testaa tietosi -kansio on ja montako kysymystä se sisältää. *Akuutti ja operatiivinen hoitotyön harjoittelu* -opintojakson kuvaus löytyy työtilan hallintapalkista. Etusivun lopussa mainitaan verkko-oppimateriaalin tekijät ja tekijänoikeudet.

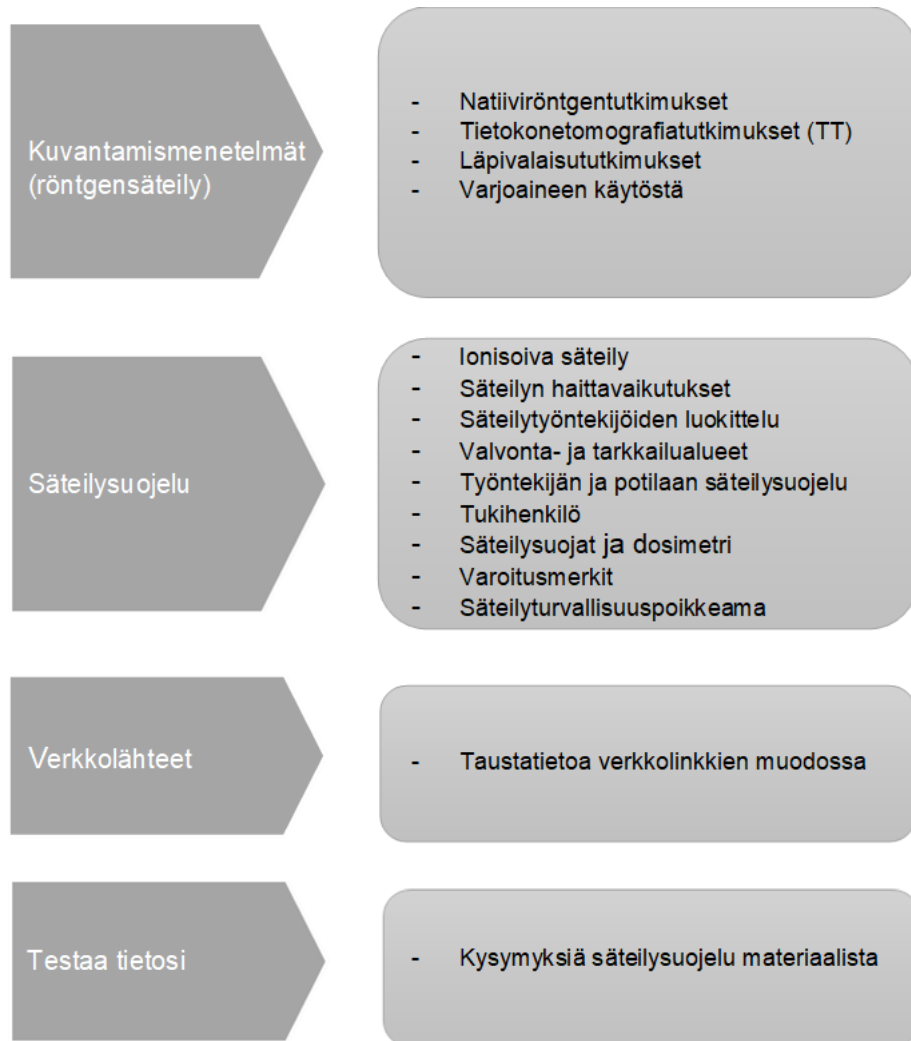
Oppimistehtävät auttavat löytämään aukkokohtia tiedossa ja arvioimaan sitä mitä jo osataan. Oppimistehtävän tulee olla sellainen, että se tukee koulutuksen tavoitteita. Sitä ei tule teettää vain tekemistä varten eikä se saa olla irrallinen osa kurssia, tällöin sen tekemistä on vaikea perustella. Hyvä oppimistehtävä on muun

muassa selkeä, mielekäs tehdä ja se avaa opittavan asian merkitystä ja tarkoitusta. (Mykrä & Hätönen 2008, 15–16.) Verkko-opetuksessa oppimistehtävät jäsentävät oppimisprosessia vastaavalla tavalla kuin oppitunnit lähiopetuksessa ja ne ovat menetelmällisiä työkaluja opettajalle (Silander & Koli 2003, 45). Tuotteen osaksi tehtiin Testaa tietosi -kansio, jossa oppimateriaalin käyttäjillä on mahdollisuus vastata kysymyksiin säteilysuojelusta. Kysymykset toteutettiin monivalintatyypillisesti Optiman Monivalinta- ja aukkoharjoitus -työkalulla.

Testaa tietosi -kansion etusivulla on esittely, jossa kerrotaan kysymysten määrä, mistä verkko-oppimateriaalista kysymykset on laadittu ja montako kertaa testin voi suorittaa. Kysymyksiä tehtiin yhteensä seitsemän, joista osa oli monivalintakysymyksiä ja osassa kysymyksistä oli vain yksi oikea vaihtoehto. Kysymykset ilmestyvät opiskelijalle yksi kerrallaan satunnaisessa järjestyksessä. Vastattuaan kysymykseen opiskelija näkee oikeat vastaukset sekä kirjallisen palautteen vastaamistaan vaihtoehtoista. Jokaisen kysymyksen kohdalla opiskelija näkee myös saamansa pisteet kyseisestä kysymyksestä sekä saavutettavissa olevan maksimi pistemäärän kysymyksestä. Osion suoritettuaan opiskelija saa tulokset, joista hän voi nähdä saamansa kokonaispistemäärän sekä oikeat ja väärät vastaukset jokaiseen kysymykseen. Tulokset tallentuvat järjestelmään. Opiskelija voi suorittaa osion useita kertoja.

Verkkolähteet -kansioon kerättiin aiheeseen liittyviä verkkolähteitä. Verkko-oppimateriaalin käyttäjä voi etsiä sieltä taustatietoa diaesitysten rinnalle. Kansiossa on muun muassa linkkejä Säteilyturvakeskuksen verkkosivuille sekä säteilylakiin ja asetuksiin. Tiedosto luotiin Microsoft Word-ohjelmalla ja ladattiin Optimaan pdf-muodossa.

Kuviossa 1 on esitetty verkko-oppimateriaalin rakenne. Kuvion vasemmalla puolella esitetään kansioden nimet ja kuvion oikealla puolella aiheet, joita diaesitykset käsittelevät. Kansioden nimet Optimassa ja diaesitysten otsikot ovat erilaiset, koska Optima rajoitti kansioden nimien pituutta. Röntgensäteilyyn perustuvat kuvantamismenetelmät -diaesityksessä käydään läpi modaliteetteja ja esivalmisteluja yleisellä tasolla. Työntekijän ja potilaan säteilysuojelu röntgensäteilyltä -diaesityksessä eritellään säteilysuojelun menetelmiä ja sen taustoja käytännön tasolla.



KUVIO 1. Verkko-oppimateriaalin rakenne

3.3 Verkko-oppimateriaalin arviointi

Opinnäytetyöprosessin aikana tuotteen arviointiin osallistuivat opinnäytetyön tekijöiden lisäksi kaksi röntgenhoitajaopiskelijaa. Taulukosta 1 voidaan nähdä verkko-oppimateriaalin arviointi, joka toteutettiin Varosen ja Hohenthalin (2017) eAMK Verkkototeutusten laatukriteereiden avulla. Röntgenhoitajaopiskelijat arvioivat käytettävyyden ja ulkoasun. Opinnäytetyöntekijät arvioivat muut osuudet. Laatukriteereistä viisi toteutui, kaksi toteutui soveltuvin osin ja neljä ei toteutunut (taulukko 1).

TAULUKKO 1. Verkko-oppimateriaalin arviointi laatukriteereiden avulla

Laatukriteeri	Toteutui	Toteutui sovel- tuvin osin	Ei toteutunut
Kohderyhmä ja käyttäjät	X		
Osaamistavoitteet, oppimis- prosessi ja pedagogiset rat- kaisut		X	
Oppimistehtävät	X		
Sisältö ja aineistot	X		
Vuorovaikutus			X
Verkkotyövälineet	X		
Ohjaus ja palaute			X
Arviointikriteerit			X
Päivittäminen ja palaute			X
Käytettävyys ja ulkoasu	X		
Tukipalvelut		X	

Vaatimukset verkkototeutuksen opiskelijoiden lähtötasosta pitää määritellä ja ilmaista opintojaksokuvauksessa. Opiskelijoilla on oltava riittävä pohjatieto, jotta opintojakso voidaan suorittaa. (Varonen & Hohenthal 2017.) Verkko-oppimateriaalin **kohderyhmänä** on *Akuutti ja operatiivinen hoitotyön harjoittelu* -opintojaksolla olevat opiskelijat. Opintojaksokuvaus (JAMK 2019) on linkitetty verkko-oppimateriaalin etusivulle Optimaan. Sen mukaan opiskelijat ovat kolmannen vuoden opiskelijoita. Opiskelijoilla voidaan olettaa olevan riittävä pohjatieto opintojakson suorittamiseksi.

Osaamistavoitteet tulee määritellä esimerkiksi osaamisperustaisesti. Opiskelijoiden omien tavoitteiden asettamista on tuettava. Toteutuksella on geneeristen taitojen kehittymistä tukevat työskentelytavat. (Varonen & Hohenthal 2017.) Verkko-oppimateriaalin tarkoitus on tukea *Akuutti ja operatiivinen hoitotyön harjoittelu* -opintojakson opiskelijoiden osaamista. He voivat valita käyttävätkö he verkko-oppimateriaalia opintojakson suorittamisen rinnalla ja näin ollen asettaa myös omia oppimistavoitteitaan. Säteilyturvallisuus -kokonaisuuden voi suorittaa myös ilman tämän opinnäytetyön tuotteena syntynyttä verkko-oppimateriaalia.

Säteilysuojelun virtuaalitoteutus on osa harjoittelua, joten verkko-oppimateriaalia voidaan käyttää apuna ammattitaitoa edistävän harjoittelun aikana.

Oppimistehtävien avulla voidaan huomioida opiskelijoiden yksilöllisyys ja ne edistävät osaamistavoitteiden saavuttamista (Varonen & Hohenthal 2017). Verkko-oppimateriaalissa on yksi oppimistehtävä, jonka avulla opiskelijoilla on mahdollisuus testata oppimistaan. Tieto edistymisestä jää opiskelijalle ja hän voi itse sen perusteella päättää tarvitseeko hänen jatkaa aiheen opiskelua. Tehtävän voi suorittaa milloin tahansa verkko-oppimateriaalin lukemisprosessin aikana opiskelijan oman harkinnan mukaan.

Sisällön suunnittelussa ja valituissa pedagogisissa ratkaisuissa on huomioitava se, että opiskelijalla on mahdollisuus yhdistää uusi tieto jo opittuun tietoon sekä soveltaa sitä. **Aineistojen** ajantasaisuudesta ja luotettavuudesta on oltava varmoja. Aineistojen lähdeviitteet ja tekijänoikeustiedot on oltava esillä asianmukaisella tavalla. (Varonen & Hohenthal 2017.) Verkko-oppimateriaalin aineistot ovat ajankohtaisia silloin, kun verkko-oppimateriaali luovutetaan yhteistyökumppanille ja opinnäytetyön tekijät eivät aineistoja enää sen jälkeen päivitä. Tekijänoikeustiedot ovat verkko-oppimateriaalin etusivulla. Lähdeviitteet on merkitty oppimateriaaliin JAMKin kirjallisen työn ohjeen mukaan. Lähteet merkittiin verkko-oppimateriaalin diaesityksiin jokaisen lauseen ja kuvan kuvatekstin perään yläindeksiin juoksevalla numerolla tai kirjaimella, joka vastaa lähdeluettelossa olevaa numeroa tai kirjainta. Lähteet järjestettiin lähdeluetteloon siihen järjestykseen, missä ne esiintyivät diaesityksessä.

Osaamistavoitteiden toteutumista edesauttaa myös **vuorovaikutus**. Opiskelijoiden ja opettajan välinen vuorovaikutus on mahdollistettava. Ohjausta ja palautetta on oltava saatavissa opintojakson aikana. (Varonen & Hohenthal 2017.) Verkko-oppimateriaali on *Akuutti ja operatiivinen hoitotyön harjoittelu* -opintojaksoilla, jonka opettajaan opiskelijoilla on mahdollisuus olla yhteydessä. Tämän verkko-oppimateriaalin tai sen alustan kautta opiskelija ei voi olla yhteydessä opettajaan.

Toteutukselle valituilla **verkkotyövälineillä** tuetaan osaamistavoitteiden saavuttamista (Varonen & Hohenthal 2017). Verkko-oppimateriaali koostuu diaesityksistä, jotka aukeavat suoraan Optimassa opiskelijan käyttöön otsikkoa klikkaamalla. Oppimateriaalissa on myös linkitettynä aiheeseen liittyviä verkkolähteitä, joita opiskelija voi halutessaan tutkia. Tiedostojen avaamiseen riittää tavallinen verkkoyhteys ja selain.

Mahdollisuus **ohjaukseen** ja **palautteen** antoon on oltava koko toteutuksen ajan (Varonen & Hohenthal 2017). Opiskelijoilla ei ole mahdollisuutta saada ohjausta valmistuneeseen verkko-oppimateriaaliin liittyen. Verkko-oppimateriaali on kuitenkin osa opintokokonaisuutta, jolla ohjaus on mahdollista. Palautetta voi antaa tästä verkko-oppimateriaalista vain koko opintokokonaisuuden palautteenannon yhteydessä.

Arviointikriteerien on perustuttava opintojakson osaamistavoitteisiin (Varonen & Hohenthal 2017). Tuotetun verkko-oppimateriaalin käyttö ei vaikuta *Akuutti ja operatiivinen hoitotyön harjoittelu* -opintojakson arviointiin, mutta se voi olla opiskelijan apuna, kun hän valmistautuu Säteilyturvallisuus -kokonaisuuden verkkotentin suorittamiseen. Verkkotentin läpikäyminen vaikuttaa opintojakson arviointiin.

Opintojakson ajanmukaisuudesta, **päivittämisestä** ja **palautteesta** on huolehdittava (Varonen & Hohenthal 2017). Verkko-oppimateriaalin valmistumisen jälkeen opinnäytetyön tekijät eivät ole velvollisia päivittämään sitä. Palautetta ei voi jättää verkko-oppimateriaalin alustalla Optimassa.

Käytettävyyden ja **ulkoasun** osalta toteutuksen on oltava selkeä, toimiva ja yhtenäinen (Varonen & Hohenthal 2017). Verkko-oppimateriaalin käytettävyyden ja ulkoasun arviointia varten lähetettiin kahdelle röntgenhoitajaopiskelijalle arviointilomake (liite 1). Heille annettiin käyttäjän oikeudet Optiman Säteilysuojelun materiaali -alustalle. Arviointien perusteella verkko-oppimateriaalin rakenne oli selkeä, sisältöjen nimet olivat ymmärrettäviä, sisältökokonaisuudet olivat yhtenäisiä ja teknisesti toimivia, fontit olivat helposti luettavia ja teksti riittävän suurta, visuaaliset elementit tukivat sisältöä sekä linkkien kuvaustekstit olivat ymmärrettäviä ja ne aukesivat uuteen selainikkunaan.

Opiskelijan on saatava tarvittaessa tukea teknisiin haasteisiin (Varonen & Hohenthal 2017). Verkko-oppimateriaalissa ei ole esillä **tukipalveluiden** yhteystietoja. Verkko-oppimateriaali on pyritty luomaan siten, että tukipalveluille ei ole tarvetta. Tarvittaessa opiskelijat voivat kääntyä ammattikorkeakoulunsa tukipalveluiden puoleen.

4 POHDINTA

4.1 Opinnäytetyöprosessin arviointi

Opinnäytetyöpäiväkirjassa on esitetty opinnäytetyöprosessin dokumentointi. Se auttaa opinnäytetyöprosessissa, jos sitä on käytetty järjestelmällisesti. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 19, 23.) Koko opinnäytetyöprosessi kirjattiin järjestelmällisesti opinnäytetyöpäiväkirjaan. Sitä hyödynnettiin muun muassa opinnäytetyön prosessikaavion laadinnassa.

JAMKin edustaja esitti toiveen verkko-oppimateriaalin toteuttamisesta sairaanhoitajaopiskelijoille helmikuussa 2018. Oppimateriaalin toivottiin käsittelevän kuvantamistutkimuksia ja säteilysuojelua. Ideaseminaari oli 19.4.2018, jolloin esiteltiin aiheanalyysi valitusta opinnäytetyöaiheesta. Aiheanalyysissä oli alustavaa teoriaa aiheesta sekä opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus. Ensimmäinen yhteistyöpalaveri oli 27.4.2018. Silloin käytiin yhdessä yhteistyökumppanin edustajan kanssa läpi tuotteen alustavaa nimeä sekä sisältöä ja haettiin tarkennuksia siihen. Palaverissa kuunneltiin yhteistyökumppanin toiveita tuotteen suhteen ja määriteltiin kohderyhmä. Ensimmäinen suunnitelmaseminaari oli 31.5.2018. Silloin esiteltiin ensimmäinen versio opinnäytetyösuunnitelmasta ja saatiin palautetta ohjaajalta ja opponenteilta.

Kesän 2018 aikana työstettiin opinnäytetyösuunnitelmaa ja kerättiin alustavaa teorian tietoa raporttia ja tuotetta varten. Syksyn 2018 aikana jatkettiin opinnäytetyösuunnitelman työstämistä sekä lähdettiin työstämään tuotetta ja raporttia. Toinen suunnitelmaseminaari oli 13.9.2018. Tuolloin esiteltiin uusin versio opinnäytetyösuunnitelmasta. Seminaarissa saatiin jälleen palautetta ja kehitysehdotuksia ohjaajalta ja opponenteilta. Kun säteilylainsäädäntö uudistui joulukuussa 2018, aloitettiin kerätyn materiaalin läpikäyminen sen ajantasaisuuden ja lakiin perustuvuuden mukaan. Osa jo kerätystä materiaalista oli vielä ajantasaista, mutta osa oli vanhentunutta ja se piti korvata ajantasaisella tiedolla.

Keväällä 2019 suunnitelman työstäminen jatkui ja saman aikaisesti työstettiin myös tuotetta ja raporttia. Opinnäytetyösuunnitelma hyväksyttiin 8.4.2019 ja yhteistyökumppanin kanssa solmittiin yhteistyösopimus. Kuvausmatka Tampe-reelle oli 17.4.2019. Silloin opinnäytetyöntekijät kuvasivat muun muassa säteily-suojia TAMK:n tiloissa tuotetta varten. 9.5.2019 oli yhteistyöpalaveri, jossa käytiin läpi käytännön asioita tuotteeseen liittyen. Palaverissa käytiin muun muassa läpi sitä, miten valmis tuote saadaan siirrettyä Optimaan. 15.5.2019 pidettiin opinnäytetyöseminaari, jossa käsiteltiin opinnäytetyön etenemistä. Kesän ja syksyn 2019 aikana viimeisteltiin tuote ja kirjoitettiin raporttiin menetelmälliset lähtökohdat. Arviointilomake lähetettiin verkko-oppimateriaalia arvioiville röntgenhoitajaopiskeli-joille. Palautteen perusteella ei tehty muutoksia verkko-oppimateriaaliin. Opinnäytetyö palautettiin 6.9.2019.

Kuviossa 2 on nähtävillä koko opinnäytetyön prosessi. Siitä käy ilmi muun muassa aiheen valinnan ajankohta, yhteistyöpalaverit, erilaiset seminaarit liittyen opinnäytetyöhön sekä yhteistyösopimuksen solmimisen päivämäärä. Kuvioista käy myös ilmi suunnitelman, raportin ja tuotteen työstäminen.



KUVIO 2. Opinnäytetyön prosessikaavio

Opinnäytetyön tarkoitus eli verkko-oppimateriaalin tuottaminen säteilysuojelusta ja turvallisuudesta toteutui, koska valmis oppimateriaali sisältää nämä osa-alueet. Tavoitteen eli JAMKin sairaanhoitajaopiskelijoiden säteilysuojelu tietouden lisäämisen toteutumisen arviointi ei tämän raportin kirjoittamisen aikana ole mahdollista, koska valmis verkko-oppimateriaali otetaan käyttöön vasta opinnäytetyön valmistumisen jälkeen.

4.2 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus

Tietolähteen auktoriteettia voidaan arvioida lähdeviitteiden ja -luetteloiden avulla. Saatavilla olevista lähteistä kannattaa valita uusimmat. Ensisijaisia lähteitä tulisi käyttää mahdollisuuksien mukaan. Toiminnallisen opinnäytetyön arvioinnissa olennaista on lähteiden laatu sekä soveltuvuus. Ajatusten tai ideoiden vieminen ja lähdeviitteiden epäselvä merkitseminen on plagiointia. (Vilka & Airaksinen 2003, 72-73, 76, 78.) Opinnäytetyössä käytettiin lähteitä monipuolisesti. Lähteiden valinnassa pyrittiin huomioimaan ensisijaiset lähteet, tuoreus sekä laatu. Uudistunutta säteilylainsäädäntöä pidettiin tärkeänä lähteenä. Mukaan haluttiin saada myös kansainvälisiä lähteitä ja tutkimustietoa. Lainsäädännön ja kohdeyhmän tarpeiden pohjalta rajattiin aihetta. Lähteiden merkitsemisessä oltiin erityisen tarkkoja, jotta plagiointia ei tapahtuisi. Soveltuvien lähteiden etsiminen oli haastavaa, koska ajantasaisten lähteiden löytäminen ei säteilylainsäädännön uudistumisen takia ollut helppoa.

Verkko-oppimateriaalin lähteiden etsimisen yhteydessä löydettiin Marshin ja Siloskyn (2019) artikkeli, jonka mukaan potilaan säteilysuojaaminen saattaa olla tarpeetonta, sillä kuvantamisteknologia on kehittynyt ja säteilyannokset pienentyneet ajasta, jolloin säteilysuojia alettiin käyttämään. Artikkelissa kerrotaan, että säteilysuojien käyttö kuvantamistutkimuksissa on edelleen normaali toimenpide, vaikka nykyään on yhä enemmän näyttöä siitä, että ne tarjoavat vähäisen tai ole mattoman hyödyn potilaan suojaamisessa säteilyltä. Säteilysuojilla on suuri riski lisätä potilaan saamaa säteilyannosta ja vaarantaa kuvan diagnostista vaikutusta. (Marsh & Silosky 2019, 755–757.) Vaikka artikkeli oli uusi, niin tällaisten artikkelien kohdalla päädyttiin siihen, ettei niitä liitettäisi verkko-oppimateriaaliin, koska lainsäädäntö ja asetukset ovat luotettavampia oppimateriaalin kannalta.

Tekijänoikeus on sillä, joka on luonut kirjallisen teoksen. Tekijänoikeus on kaikilla teoksen tekijöillä yhteisesti, jos heidän tekemänsä osuudet eivät muodosta itsenäisiä teoksia. (Tekijänoikeuslaki 404/1961, 1§, 6§.) Tekijänoikeuslain mukaan kaikki valokuvat ovat suojattuja, jos kuva ylittää teoskynnyksen, niin silloin valokuva saa suojaa teoksena. Ylittääkseen teoskynnyksen valokuvan on oltava riittävän omaperäinen. 70 vuotta on normaali suoja-aika, jonka kuva voi saada. Kuvalla on 50 vuoden suoja-aika kuvan ottamisvuodesta eteenpäin, mikäli valokuva ei ylitä teoskynnystä. Tätä suoja-aikaa määrittelee lähioikeudet tekijänoikeuslaissa. Kuvassa esiintyvillä henkilöillä ei ole tekijänoikeuksia kuvaan vaan oikeudet ovat kuvan ottajalla. Kuvan julkaisemiseen vaaditaan kuitenkin lupa kuvassa esiintyviltä henkilöiltä. Oikeus valokuvaan on myös esimerkiksi lavastajalla tai puvustajalla kuvan ottajan lisäksi. (Keränen & Penttinen 2007, 153.)

Tämän opinnäytetyön tuotteena syntyneen oppimateriaalin ja otettujen valokuvien tekijänoikeudet ovat molemmilla opinnäytetyöntekijöillä. Verkkolähteet ja Testaa tietosi -osiot pohjautuvat muuhun verkko-oppimateriaalin ja ne on tehty eettisesti ja luotettavasti. Opinnäytetyöntekijöillä ei ole velvollisuutta päivittää verkko-oppimateriaalia työn valmistumisen jälkeen. Verkko-oppimateriaalin saa siirtää suljettuun järjestelmään pdf-muodossa. Opinnäytetyöprosessin alussa sovittiin toimeksiantajan edustajan kanssa, että opinnäytetyöraportissa voidaan mainita nimeltä toimeksiantaja JAMK. Yhteistyösopimus tehtiin ohjeiden mukaan ja siihen kirjattiin, että verkko-oppimateriaalia ei tulla julkaisemaan Theseus-sivustolla opinnäytetyöraportin liitteenä.

4.3 Oma oppimiskokemus ja kehittämisidea

Opinnäytetyö oli opinnäytetyön tekijöille ensimmäinen ja opinnäytetyöprosessin hahmottaminen oli tästä syystä hieman haasteellista. Toiminnallisen opinnäytetyön tekeminen osoittautui monipuoliseksi prosessiksi toimeksiantajan edustajan tapaamisten, tiedon haun ja tuotteen tekemisen ansiosta. Aiheen rajaaminen tarkoittui aluksi suunnitellusta ja se nopeutti prosessia, koska ajankohtaisen tiedon löytäminen oli helpompaa, kun aihe ei ollut niin laaja. Opinnäytetyöhön liittyvän laajan tiedonhaun tekeminen oli opinnäytetyön tekijöille ensimmäinen ja siksi sen

harjoittelu sekä toteuttaminen vaativat paljon aikaa. Opinnäytetyön tekijöiden tiedonhakutaidot kehittyivät prosessin edetessä ja tiedonhausta tuli vaivattomampaa prosessin loppu puolella. Tuotteen aihe oli opinnäytetyön tekijöille entuudestaan tuttu, koska säteilysuojelu ja kuvantamistutkimukset ovat osa röntgenhoitajakoulutuksen opetussuunnitelmaa. Tämän vuoksi tuotteen sisällön tuottaminen tuntui helpolta. Tuotteen tekeminen tuntui haastavalta, koska opinnäytetyön tekijöillä ei ollut pedagogista koulutusta. Verkko-oppimateriaalin arviointi oli vaativaa, koska opinnäytetyön tekijöiden löytämät korkea-asteen arviointikriteerit (Varonen & Hohenthal 2017) koskivat kokonaista verkkokurssia eivätkä yksittäistä verkko-oppimateriaalia. Opinnäytetyön tekijöiden löytämät verkko-oppimateriaalin arviointikriteerit koskivat vain toisen asteen opintoja, joten niitä ei voitu hyödyntää tuotteen arvioinnissa.

Opinnäytetyöraportti kirjoitettiin Microsoft OneDrive-pilvipalvelussa Word-ohjelman avulla. Verkko-oppimateriaali toteutettiin Microsoft PowerPoint-ohjelmalla. Ohjelmien käyttö sujui hyvin, koska niiden käyttö oli jo ennestään tuttua opinnäytetyön tekijöille. Pilvipalvelu mahdollisti raportin ja oppimateriaalin samanaikaisen muokkaamisen eri paikoissa. Tämä koettiin hyödyllisenä.

Kehittämissuositukseksi esitetään verkko-oppimateriaalin rinnalle tehtäväksi esimerkiksi luentonauhoite sellaisia oppijoita varten, joille teorian lukeminen ei riitä takaamaan hyvää oppimistulosta vaan joille audiovisuaalisuus on tärkeää uuden oppimisessa. Luentonauhoite oli mukana alkuperäisessä suunnitelmassa, mutta se jouduttiin jättämään pois resurssien puutteen ja aiheen rajaamisen vuoksi. Lisäksi verkko-oppimateriaalin yhteyteen sopisi myös samankaltainen materiaali niistä kuvantamismenetelmistä, joita tämän opinnäytetyön tuotteessa ei käsitelty.

LÄHTEET

- 10 Pearls: Radiation protection of staff in fluoroscopy. N.d. Säteilysuojelua selittävä juliste IAEA:n www-sivuilla. Viitattu 24.7.2019. <https://www.iaea.org/sites/default/files/documents/rpop/poster-staff-radiation-protection.pdf>
- Alaperä, P., Antila, E., Blomster, K., Hiltunen, H., Honkanen, A., Honkanen, R., Holtinkoski, T., Konola, A., Leiviskä, H., Meriläinen, S., Ojala, H., Pelkonen, E. & Suominen, A. 2006. Kirjallinen potilasohjaus. Teoksessa Lipponen, K., Kyngäs, H. & Kääriäinen, M. (toim.) 2006. Potilasohjauksen haasteet. Käytännön hoitotyöhön soveltuvat ohjausmallit. Oulu: Oulun yliopistopaino, 65–76.
- Badawy, M. K., Mong, K. S., Lykhun, U. P. & Deb, P. 2016. An assessment of nursing staffs' knowledge of radiation protection and practice. *Journal of Radiological Protection* 36 (1), 178–183.
- Bubridge, B. E., Duncan, M. D. & Tynan, J. R. 2009. Reduction of adult fingers visualized on pediatric intensive care unit (PICU) chest radiographs after radiation technologist and PICU staff radiation safety education. *Canadian Association Of Radiologists Journal* 60 (4), 182–184.
- Direktiivi 2013/59/Euratom. Neuvoston direktiivi säteilyturvallisuudesta. Euroopan unionin virallinen lehti. Julkaistu 17.1.2014. Luettu 17.6.2019. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/fi/TXT/?uri=CELEX:32013L0059>
- Farrow, R. 2005. ABC of learning and teaching in medicine. Creating teaching materials. *BMJ* 326, 921–923.
- Hankonen, A., Kaarlela, E., Palosaari, T., Pinola, K., Säkkinen, M., Tolonen, A. & Virola, M. 2006. Vuorovaikutus ohjaussuhteessa. Teoksessa Lipponen, K., Kyngäs, H. & Kääriäinen, M. (toim.) 2006. Potilasohjauksen haasteet. Käytännön hoitotyöhön soveltuvat ohjausmallit. Oulu: Oulun yliopistopaino, 23–31.
- Inkeröinen, M., Juutinen, P., Kuure, M. & Henner, A. 2016. Henkilökunnan suojauminen tarpeen keskosvauvojen osastokuvauksissa. *Radiografia* 4/2016, 22–23.
- Iso-Kivijärvi, M., Keskitalo, O., Kukkola, K., Ojala, P., Olsbo, A., Pohjola, M. & Väänänen, H. 2006. Hyvä potilasohjaus prosessina. Teoksessa Lipponen, K., Kyngäs, H. & Kääriäinen, M. (toim.) 2006. Potilasohjauksen haasteet. Käytännön hoitotyöhön soveltuvat ohjausmallit. Oulu: Oulun yliopistopaino, 10–18.
- JAMK. 2019. Opintojakson kuvaus. Akuutti ja operatiivisen hoitotyön harjoittelu. Päivitetty 15.1.2019. Luettu 13.5.2019. https://asio.jamk.fi/pls/asio/asio_ectskuv1.kurs-sin_ks?ktun=SHZCW520&knro=&ark=&lan=f
- Karjalainen, S., Köngäs, S., Kuure, M., Jussila, A-L. & Holmström, A. 2017. Teho-osasto on röntgenhoitajankin työympäristö. *Radiografia* 1/2017, 6–7.

Keränen, V. & Penttinen, J. 2007. Verkko-oppimateriaalin tuottajan opas. 1. painos. Jyväskylä: WSOYpro/Docendo-tuotteet.

Kyngäs, H., Kääriäinen, M., Poskiparta, M., Johansson, K., Hirvonen, E. & Renfors, T. 2007. Ohjaaminen hoitotyössä. 1. Painos. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.

Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 17.8.1992/785.

Lipponen, K., Kyngäs, H. & Kääriäinen, M. (toim.) 2006. Potilasohjauksen haasteet. Käytännön hoitotyöhön soveltuvat ohjausmallit. Oulu: Oulun yliopistopaino.

Marsh, R. M. & Silosky, M. 2019. Patient Shielding in Diagnostic Imaging: Discontinuing a Legacy Practice. American Journal of Roentgenology 212 (4), 755–757.

Mykrä, T. & Hätönen, H. (toim.) 2008. Opas opetusmenetelmistä. Helsinki: Edita Prima Oy.

Optima-käyttöohjeet. N.d. Discendum Oy. Luettu 9.8.2019. Vaatii käyttöoikeuden. <https://optima.jamk.fi/learning/id2/bin/user?rand=12482>

Paasonen, T. 2011. Terveysthuollon henkilöstön perus- ja jatkokoulutukseen sisältyvä säteilysuojelukoulutus Suomessa 2010. STUK. Luettu 20.5.2019. <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/124204/stuk-b133.pdf?sequence=1>

Parviainen, A., Tantt, T. & Tarvainen, A. 2018. Valmistele potilas kunnolla röntgeniin. Sairaanhoidaja 91 (2), 38.

Silander, P. & Koli, H. 2003. Verkko-opetuksen työkalupakki – oppimisaihiosta oppimisprosessiin. Helsinki: Oy Finn Lectura Ab.

Sneck, S. 2008. Periferisen laskimon kanylointi. Luettu 20.8.2019. <https://docplayer.fi/22499664-Periferisen-laskimon-kanylointi-sami-sneck-sh-laakekoulutuksen-koordinaattori-pppshp-oys-teho-osastot.html>

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoivasta säteilystä 15.12.2018/1044. Liite 4 ja 5.

STUK. 2015a. Kuka toimii kiinnipitäjänä röntgentutkimuksessa? Päivitetty 13.8.2015. Luettu 29.5.2019. <https://www.stuk.fi/-/kuka-toimii-kiinnipitajana-rontgentutkimuksessa->

STUK. 2015b. Röntgentutkimukset. Luettu 20.5.2019. <https://www.stuk.fi/aiheet/sateily-terveydenhuollossa/rontgentutkimukset>

STUK. 2015c. Suomalaisen keskimääräinen säteilyannos. Päivitetty 14.5.2015. Luettu 28.5.2019. <https://www.stuk.fi/aiheet/mita-sateily-on/ihmisen-radioaktiivisuus/suomalaisen-keskimaarainen-sateilyannos>

STUK. 2017. Röntgentutkimusten säteilyannoksia. Päivitetty 18.9.2015. Luettu 28.5.2019. <https://www.stuk.fi/aiheet/sateily-terveydenhuollossa/rontgentutkimukset/rontgentutkimusten-sateilyannoksia>

STUK. 2018a. Säteilyn käytön turvallisuus kardiologiassa. Luettu 5.5.2019. <http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/136835/STUK-opastaa-Kardiologia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

STUK. 2018b. Säteilyturvakeskuksen määräys säteilymittauksista. Julkaistu 31.12.2018. Luettu 9.8.2019. https://www.stuk.fi/documents/12547/8425101/S%C3%A4teilymitausm%C3%A4%C3%A4r%C3%A4ys_d.pdf/962daef2-d8f1-7ee8-a0b0-588b18ee8bc1

STUK. 2019a. Säteilyturvakeskuksen määräys oikeutusarvioinnista ja säteilysuojelun optimoinnista lääketieteellisessä altistuksessa. Luettu 9.8.2019. <https://www.stuk.fi/documents/12547/103352/STUK-S-4-2019.pdf/99aec4a4-5b2e-06e8-8864-b4f844034269>

STUK. 2019b. Säteilyturvakeskuksen määräys oikeutusarvioinnista ja säteilysuojelun optimoinnista lääketieteellisessä altistuksessa. [perustelumuistio]. Julkaistu 29.3.2019. Luettu 13.6.2019. <https://www.stuk.fi/documents/12547/103352/STUK-S-4-2019-perust.pdf/033a27a2-9364-20ec-540b-888dd76b93b5>

STUK. N.d.a. Mitä säteily on? Sanasto. Luettu 2.5.2019. <https://www.stuk.fi/aiheet/mita-sateily-on/sanasto>

STUK. N.d.b. Säteilyaltistuksen seuranta. Luettu 28.5.2019. <https://www.stuk.fi/stuk-valvoo/sateilyn-kayttajalle/sateilytoiminnan-turvallisuus/tyontekijoiden-suojelu/sateilyaltistuksen-seuranta>

STUK. N.d.c. Säteilysuojelukoulutus. Luettu 20.5.2019. <http://www.stuk.fi/stuk-valvoo/sateilyn-kayttajalle/koulutus/sateilysuojelukoulutus>

STUK. N.d.d. Säteilysuojelun periaatteet. Luettu 20.5.2019. <http://www.stuk.fi/stuk-valvoo/sateilyn-kayttajalle/sateilytoiminnan-turvallisuus/sateilysuojelun-periaatteet>

Sutton, D., Collins, L. T. & Le Heron, J. 2014. Radiation Protection. Teoksessa IAEA. 2014. Diagnostic Radiology Physics: a Handbook for Teachers and Students. Vienna: international atomic energy agency, 615–666.

Säteilylaki 9.11.2018/859.

Tapiovaara, M, Pulkkila, O. & Miettinen, A. 2004. Röntgensäteily diagnostiikassa. Teoksessa Pulkkila, O. (toim.) 2004. Säteilyn käyttö. Hämeenlinna: Karisto Oy:n kirjapaino, 13–182.

Tekijänoikeuslaki 8.7.1961/404.

Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakouluista 1129/2014.

Valtioneuvoston asetus ionisoivasta säteilystä 1034/2018.

Varonen, M. & Hohenthal, T. 2017. Verkkototeutusten laatukriteerit. eAMK. Julkaistu 5.12.2017. Luettu 20.5.2019. https://www.eamk.fi/globalassets/tutkimus-ja-kehitys--research-and-development/tki-projektien-lohkot-ja-tiedostot/eamk/teema-1/laatukriteerit/eamk_laaturkriteerit_valmis.pdf

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

LIITTEET

Liite 1. Verkko-oppimateriaalin arviointilomake

Verkko-oppimateriaalin arviointi

	Toteutui	Toteutui sovel- tuvin osin	Ei toteutunut
1. Rakenne on selkeä.			
2. Sisällöt on nimetty ymmärrettävästi.			
3. Sisältökokonaisuus on yhtenäinen.			
4. Sisällöt ovat teknisesti toimivia.			
5. Fontit ovat helposti luettavia.			
6. Teksti on riittävän suurta.			
7. Visuaaliset elementit tukevat sisältöä.			
8. Linkkien kuvaustekstit ovat ymmärrettäviä.			
9. Linkit aukeavat uuteen selainikkunaan.			

Kommentteja:
