

Huovinen, Jouppila, Kaunisto

Magneettikuvantamisen parametrit ja sekvenssit

Opiskelumateriaali röntgenhoitajaopiskelijoille

Magneettikuvantamisen parametrit & sekvenssit

Opiskelumateriaali röntgenhoitajaopiskelijoille

Mikko Huovinen, Joni Jouppila, Olli
Kaunisto
Opinnäytetyö
Syksy 2021
Radiografian & sädehoidon tutkinto-
ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Radiografian & sädehoidon tutkinto-ohjelma

Tekijät: Mikko Huovinen, Joni Jouppila, Olli Kaunisto
Opinnäytetyön nimi: Magneetikuvantamisen parametrit ja sekvenssit -opiskelumateriaali
Työn ohjaajat: Tanja Schroderus-Salo ja Aino-Liisa Jussila
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2021 Sivumäärä: 39+7

Magneetikuvauksen on tärkeä osa röntgenhoitajan osaamista ja kuuluu monen työnkuvaan. Magneettitutkimusten perusteiden osaamista vaaditaan röntgenhoitajaopiskelijalta jo magneettiharjoituksissa. Opetus painottuu mm. fysiikkaan ja turvallisuusnäkökohtiin. Sekvenssien ja parametrien osuutta kuvanmuodostuksessa vain sivuutettiin ja koimme, että tällä osa-alueella opiskelijoilla on kuilu teorian ja käytännön välissä. Kuitenkin hyvän kliinisen kuvanlaadun saavuttaminen on radiologien ja röntgenhoitajien yhteistyön tulosta, ja röntgenhoitajat ovatkin avainasemassa kuvanlaadun varmistamisessa ja siksi onkin tärkeää, että heidän osaamisensa on ajantasalla.

Toiminnallisen opinnäytetyömme tarkoituksena oli tuottaa Oulun ammattikorkeakoululle Wix-verkkosivupohjan muodossa opiskelumateriaali magneetikuvantamisen parametreista ja sekvensseistä. Opinnäytetyön tavoitteena on kaventaa teorian ja harjoittelun välistä kuilua siten, että sivuston sisältö edesauttaa opiskelijoita sisäistämään magneetikuvauksissa käytettäviä sekvenssejä ja niiden perustan muodostavia parametreja tiiviissä ja ymmärrettävässä muodossa jo ennen harjoittelun alkua. Tämä mahdollistaa syvällisemmän oppimisen harjoittelun aikana. Materiaali on ensisijaisesti kohdistettu röntgenhoitajaopiskelijoille.

Opiskelumateriaalin tärkeimmiksi laatuksiksi määriteltiin käytettävyys, oikeellisuus, ymmärrettävyys ja visuaalinen ilme. Kriteereiden toteutumista mitattiin röntgenhoitajaopiskelijoille suunnatulla webropol-kyselyllä. Kysely koostui numeroasteikolla mitattavista väittämistä sekä avoimesta palautteesta.

Kyselyn perusteella opiskelumateriaalille asettamamme laatuksitavoitteet täyttyivät. Verkkosivuston ulkoasussa koettiin taas olevan parantamisen varaa. Teimme muutoksia palautteen pohjalta, jotta opiskelumateriaali olisi mahdollisimman paljon hyötyä.

Asiasanat: Magneetikuvantaminen, parametrit, sekvenssit, kuvan painotus, radiografia, röntgenhoitaja, opiskelumateriaali, verkkosivu

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree programme in Radiography and Radiation Therapy

Authors: Mikko Huovinen, Joni Jouppila, Olli Kaunisto
Title of thesis: Magnetic imaging parameters and sequences -study material
Supervisor: Tanja Schroderus-Salo and Aino-Liisa Jussila
Term and year when the theses was submitted: Autumn 2021 Number of pages: 39+7

Magnetic resonance imaging is an important part of a radiographers' work, and studying its basics is required for a degree. Teaching focuses on physics and safety aspects. The role of sequences and parameters in imaging was handled only briefly, and we felt that students have a gap between theory and practice in this area.

The purpose of our functional thesis was to provide Oulu University of Applied Sciences with study material on the parameters and sequences of magnetic imaging in the form of a website built from a Wix-template. Our aim was to narrow the gap between theory and practice and help students to internalize the sequences and parameters used in magnetic resonance imaging. The study material was aimed to be concise and comprehensible to help students before their clinical studies. This was intended to promote deeper learning. The study material is intended primarily to radiography students.

Usability, correctness, comprehensibility, and visual appearance were defined as the most important quality criteria for the study material. The fulfilment of the criteria was measured with a Webropol survey directed at radiography students. The survey consisted of statements measured on a numerical scale and open feedback.

Based on the survey our objectives were fulfilled concerning the study material. There was some room for improvement in the visual appearance of the site, and we made changes based on the feedback.

Keywords: Magnetic resonance imaging, MRI, parameters, sequences, online study material, image weighting, radiography, radiographer, website

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	RÖNTGENHOITAJAN MAGNEETTITUTKIMUKSISSA.....	7
2.1	Röntgenhoitajan määritelmä laissa.....	7
2.2	Röntgenhoitajan osaamisalueiden rajaaminen.....	7
2.3	Laadun merkitys magneettitutkimuksissa.....	8
2.4	Magneettikuvantamisen perusteita.....	8
2.4.1	Sekvenssien perusteita.....	9
2.4.2	Parametrien käytön perusteita.....	9
3	PROJEKTIN LÄHTÖKOHDAT.....	11
3.1	Projektin tarkoitus ja tavoitteet.....	12
3.2	Verkkosivuston laatukriteerit.....	13
3.3	Projektin kohderyhmät ja hyödynsaajat.....	14
4	PROJEKTIN JA OPISKELUMATERIAALIN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS.....	16
4.1	Projektioorganisaatio.....	16
4.2	Projektin työsuunnitelma.....	16
4.3	Projektin toteutus.....	18
4.4	Opiskelumateriaalin laadunmittaus ja raportointi.....	19
5	OPISKELUMATERIAALIN JA PROJEKTIN ARVIOINTI.....	21
5.1	Arviointi palautekyselyn perusteella.....	21
5.2	Projektin eteneminen ja aikataulun toteutuminen.....	26
5.3	Riskien arviointi.....	27
5.4	Kustannusarvion toteutuminen.....	29
6	POHDINTA.....	32
6.1	Tutkimusetiikka ja tekijänoikeudet.....	32
6.2	Projektin onnistumisen arviointi.....	32
6.3	Jatkotutkimushaasteet.....	33
6.4	Itsearviointi.....	34
	LÄHTEET.....	36
	LIITTEET.....	40

1 JOHDANTO

Väisänen laati opinnäytetyössään aloittelevan röntgenhoitajan osaamiskriteerit magneettitutkimuksissa. Oppimiskriteerien pohjalta Väisänen laati itsearviointilomakkeen ja sillä kerättiin tietoa siitä, miten hyvin vastanneet kokivat oman osaamisensa neljällä osaamisalueella: turvallisuusosaaminen, potilaan kohtaamiseen liittyvä osaaminen, tutkimuksen suorittamiseen liittyvä osaaminen sekä osaston toimintaan liittyvä osaaminen. (Väisänen 2015, 38–42.) Näistä neljästä osaamisalueesta heikoin oli tutkimuksen suorittamiseen liittyvä osaaminen. (Väisänen 2015, 41.)

Moberg taas kertoo 2013 pro gradututkielmassaan, että 65,8 % kyselyyn vastanneista röntgenhoitajista oli saanut magneettikuvantamiseen liittyvää koulutusta röntgenhoitajakoulutuksensa aikana. 89,9 % haastatelluista röntgenhoitajista oli kehittänyt omaa osaamistaan itsenäisellä tiedonhaulla töiden ja koulutusohjelmien ulkopuolelta. 94,9 % oli saanut kollegansa antamaa opetusta ja perehdytystä. (Moberg 2013, 31.)

Toivoniemi kandidaatintutkielmassaan Sähköisten Oppimateriaalien Käytön Mahdollisuuksia Ja Haasteita Korkeakoulutuksessa kertoo, että tutkimustulosten perusteella sähköisiä opiskelumateriaaleja käyttävät opiskelijat mieltävät saavansa parempia tuloksia hankkiessaan tietoa sähköisistä lähteistä verrattuna perinteisiin fyysisiin kirjoihin. Sähköisiä opiskelumateriaaleja käyttäneet opiskelijat myöskin osoittivat positiivisempaa asennetta opiskeltua asiaa kohtaan. Myös sähköisten opiskelumateriaalien ympärivuorokautinen saatavuus ja erilaiset hakutoiminnot koettiin opiskelua helpottavaksi ja miellyttäväksi. (Toivoniemi 2016, 18.)

Opinnäytetyömme perustuu Väisänen ja Mobergin tuloksiin siitä, että röntgenhoitajat kokevat osaamisensa magneettikuvantamisessa puutteelliseksi. Varsinkin kuvausparametrien ja sekvenssien saralla koetaan puutteita ja röntgenhoitajat joutuvat usein etsimään tietoa ja kouluttautumaan itsenäisesti saavuttaakseen tarvittavan tiedon ja taidon toimiakseen magneettitutkimuksissa. Opinnäytetyömme välitön tavoite oli luoda tiivis, selkeä, helppokäyttöinen ja helposti saatavilla olevan verkko-opiskelumateriaalin magneettikuvantamisen parametreista, sekvensseistä sekä niiden vaikutuksesta magneettikuvantamisen kuvanmuodostuksessa. Opiskelumateriaali luotiin lähtökohtaisesti käytettäväksi Oulun ammattikorkeakoulun radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelman magneettikuvantamisen opintojaksolle, mutta opiskelumateriaali on vapaasti kaikkien käytettävissä.

2 RÖNTGENHOITAJAN MAGNEETTITUTKIMUKSISSA

2.1 Röntgenhoitajan määritelmä laissa

Laissa on säädetty, että röntgenhoitaja on terveydenhuollon ammattihenkilö ” – joka tämän lain nojalla on saanut ammatinharjoittamisoikeuden (laillistettu ammattihenkilö) tai ammatinharjoittamisluvan (luvan saanut ammattihenkilö); sekä henkilöä, jolla tämän lain nojalla on oikeus käyttää valtioneuvoston asetuksella säädettyä terveydenhuollon ammattihenkilön ammattinimikettä” (Laki terveydenhuollon ammattihenkilöstä 28.6.1994/559, 1:2§.)

Lisäksi ” Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto myöntää hakemuksesta oikeuden harjoittaa – – röntgenhoitajan – – ammattia laillistettuna ammattihenkilönä henkilölle, joka on suorittanut kyseiseen ammattiin johtavan koulutuksen Suomessa. Henkilöllä, joka on suorittanut valtioneuvoston asetuksella säädettyyn ammattiin johtavan koulutuksen Suomessa, on oikeus käyttää kyseistä ammattinimikettä. Jos ammattiin johtavaa koulutusta ei ole säännelty, ammattinimikkeen käyttöoikeuden edellytyksenä on, että Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto on hakemuksesta hyväksynyt koulutuksen siten kuin valtioneuvoston asetuksella tarkemmin säädetään.” (Laki terveydenhuollon ammattihenkilöstä 28.6.1994/559, 2:5§.)

“Röntgenhoitaja saa itsenäisesti tehdä lähetteen mukaisen säteilylle altistavan tutkimuksen ja antaa suunnitelman mukaisen hoidon”. (Säteilylaki 859/2018, 13:115§.)

2.2 Röntgenhoitajan osaamisalueiden rajaaminen

Väisänen jakaa opinnäytetyössään Aloittelevan Röntgenhoitajan Osaaminen Magneettikuvantamisessa röntgenhoitajan osaamisvaatimukset kuuteen eri osaamisalueeseen. Nämä kuusi osaamisaluetta ovat: turvallisuusosaaminen, potilaan kohtaamiseen liittyvä osaaminen, tutkimuksen suorittamiseen liittyvä osaaminen, laatuosaaminen, anatomian ja patologian osaaminen, sekä osaston toimintaan liittyvä osaaminen. (Väisänen 2015.)

Pawsey puolestaan jakaa vuoden 2012 opinnäytetyössään Perehtyvän Röntgenhoitajan Osaamisen Kriteerit Tietokonetomografiatyössä röntgenhoitajan osaamisalueet kolmeen eri osa-alueeseen: TT-tutkimuksen toteutuksen osaaminen, turvallisuusosaaminen ja työelämäosaaminen. (Pawsey 2012.) Vaikka Pawseyn opinnäytetyö käsittelee tietokonetomografia-kuvantamismenetelmää eikä magneettikuvantamista on siinä esitetyt osaamisalueet yleistettävissä myös magneettikuvantamiseen.

Vaikkakin röntgenhoitajan täysvaltainen osaaminen magneettitutkimuksissa on tärkeää, on opinnäytetyömme kannalta olennaista Väisäsen määrittelemät tutkimuksen suorittamiseen liittyvä osaaminen ja sen alaluokat: ymmärrys magneettikuvantamisen kuvanmuodostuksen periaatteista, magneettikuvantamisen peruskäsitteet, osaaminen muokata keskeisiä kuvausparametrejä sekä ymmärrys kuvausparametrien muokkaamisen vaikutuksesta. Pawseylta sovelimme tutkimuksen toteuttamisen osaamisen määritelmää, ja tarkemmin sen alaluokkaa kuvausohjelmien osaaminen ja kuvausparametrien hallinta.

2.3 Laadun merkitys magneettitutkimuksissa

Magneettikuvantamisen tarkoitus on selvittää potilaan terveyden tilaa kuvien kautta, joiden pohjalta lääkäri antaa potilaan diagnoosin. Tämän vuoksi magneettikuvan kliinisen laadun on tärkeää olla hyvä. Huonolaatuinen kuva vaikeuttaa diagnosointia ja saattaa jopa johtaa virheellisen diagnoosin antoon (Järvenpää 2011). Hyvän kliinisen kuvanlaadun saavuttaminen on radiologien ja röntgenhoitajien hyvän yhteistyön tulosta, ja röntgenhoitajat ovatkin avainasemassa kuvanlaadun varmistamisessa. Siksi onkin tärkeää, että heidän osaamisensa on ajan tasalla. Röntgenhoitaja pystyy vaikuttamaan kuvanlaatuun useammalla tavalla, mutta opinnäytetyössämme keskityimme kuvauksessa käytettäviin sekvensseihin ja niitä säätäviin parametreihin (Moberg 2013).

2.4 Magneettikuvantamisen perusteita

Magneettikuvaus perustuu vetyatomien protonien virittämiseen magneettikentässä. Protoni on vetyatomin keskellä oleva positiivisesti varautunut massallinen hiukkanen. Protonin lisäksi atomilla on yksi negatiivisesti varautunut elektroni. Tämän seurauksena vetyatomi on kokonaisuudeltaan sähköisesti neutraali. Kaikilla protoneilla on spin, eli pyörimissuunta, mikä tarkoittaa protonin pyö-

rimisliikettä oman akselinsa ympäri. Koska protonilla on massa, se pyrkii säilyttämään pyörimis-suuntansa samana ja palaamaan sen lähtöasetelmaan. Protonilla on lisäksi magneettinen momentti, tämä johtuu siitä, että se on pyörivä sähkövarauksen omaava hiukkanen. Koska protoni on magneettinen, siihen vaikuttavat ulkoiset magneettikentät.

Kun pyörivä atomiydin altistetaan voimakkaalle ulkoiselle magneettikentälle, sen pyörimisakseli muuttuu magneettikentän suuntaiseksi. Atomiytimen suunta ei kuitenkaan muutu täysin magneettikentän suuntaiseksi, vaan sen pyörimisakseli prekessoi magneettikentän akselin ympärillä. Magneettikuvauksessa atomiytimiä viritetään erilaisilla ulkoisilla magneettikentillä. Atomiytimen virityksen purkautuessa syntyy signaali mikä vastaanotetaan magneettikuvauslaitteella. Tämän signaalin perusteella muodostetaan magneettikuva. Magneettikuvan ominaisuuksiin vaikuttaa kuvattava kohde ja käytetty sekvenssi. (Craven, Currie, Hadjivassiliou, Hoggard & Wilkinson 2012.)

2.4.1 Sekvenssien perusteita

Sekvensseillä tarkoitetaan erilaisia magneettitutkimuksessa käytettäviä pulssisarjoja. Sekvenssejä on useita erilaisia erilaisiin käyttötarkoituksiin ja näistä valitaan tarpeelliset kuvattavan kohteen mukaan. Erilaisilla sekvensseillä pystytään poistamaan saadusta kuvasta esimerkiksi kehon rasva- tai nestepitoinen kudokset kokonaan mikä helpottaa diagnoosin tekemistä huomattavasti. Sekvenssien ominaisuuksiin pystytään vaikuttamaan säätämällä niiden erinäisiä asetuksia, eli parametrejä. Oikeita parametrejä käyttämällä saamme vastaanotettua kuvattavan kohteen halutuista kudoksista sähkömagneettista signaalia, jota käytetään magneettikuvan kuvanmuodostuksessa. Tällaisesta kuvasta voidaan diagnosoida esimerkiksi potilaan tuumoreita tai infektioita. (Craven ym. 2012.)

2.4.2 Parametrien käytön perusteita

Parametreillä tarkoitetaan magneettikuvauksessa käytettyjen sekvenssien erillisiä kuvaan vaikuttavia asetuksia, jotka kukin omalla tavallaan vaikuttavat kuvan syntymiseen. Parametrejä muuttamalla pyritään vaikuttamaan kuvattavan kohteen vetyatomien relaksaatioaikoihin ja täten kuvattavasta kohteesta saatuun kuvaan. Parametrit voidaan jakaa karkeasti kahteen ryhmään: sisäisiin ja ulkoisiin parametreihin. (Marincek, Köchli & Weishaupt 2008.)

Sisäiset parametrit ovat aineen ja kudoksen ominaisuuksia, joihin emme pysty suoraan vaikuttamaan. Kun tunnemme kuvattavan kohteen sisäiset parametrit, pystymme niiden pohjalta säätämään ulkoisia parametrejä ja näin vaikuttamaan saatuun kuvaan. Sisäisistä parametreistä kuvan kontrastin kannalta tärkeimmät ovat pitkittäinen, T1- ja poikittainen, T2- relaksaatioaika sekä protonitiheys, PD. Nämä kolme vaikuttavaa tekijää vaikuttavat aina kuvanlaatuun, mutta ulkoisia parametrejä muuttamalla pystymme vaikuttamaan siihen, mikä näistä kolmesta vaikuttaa kuvanlaatuun eniten, eli niin sanotusti painottuu kuvassa. (Marincek ym. 2008.)

Ulkoiset parametrit ovat kuvausparametrejä, joita säätämällä määritämme kuvan kontrastin sekä laadun. Kuvan painotukseen ja kontrastiin vaikuttaa kaikista eniten TR ja TE, koska niitä säätämällä saamme määrättyä mistä aineesta tai kudoksesta saatua signaalia otetaan vastaan eniten. (Marincek ym. 2008.)

3 PROJEKTIN LÄHTÖKOHDAT

Opinnäytetyön aihe syntyi omista kokemuksistamme magneettikuvantamisen kursseilta sekä harjoitteluista. Koimme, että magneettikuvantamiseen liittyviltä kursseilta emme saaneet riittävän selkeää opetusta aiheeseen ja näin ollen myöskään harjoittelussa asiat eivät konkretisoituneet niin helposti kuin olisi voinut. Kokemuksiamme tukevat myös Mobergin (2013) ja Väisäsen (2015) esittämät tulokset.

Opiskellessamme magneettikuvantamista, siihen liittyvät tiedot oli jaettu kahteen opintojaksoon: Aikuinen magneettitutkimuksissa- ja toimenpiteissä sekä lääketieteellisen säteilyn turvallinen käyttö II. Opintojaksoilla tieto magneettikuvantamisesta ja niihin liittyvistä parametreista sekä sekvensseistä oli riittävää, mutta olisimme kaivanneet ennen harjoitteluun menoa tiiviimpää tietoa, etenkin parametreista sekä sekvensseistä ja niiden vaikutuksesta kuvanmuodostukseen. Koimme, että magneettikuvantamisen taustalla olevien fysikaalisten ilmiöiden ymmärtäminen on avainasemassa, jotta pystyy käsittämään parametrien ja sekvenssien merkityksen kuvanmuodostuksessa. Harjoittelussa ollessamme törmäsimme tilanteisiin, joissa useat työntekijät eivät osanneet vastata peruskysymyksiin liittyen parametreihin ja sekvensseihin.

Aiheemme varmistui luettuamme Mobergin Pro-gradu tutkielman röntgenhoitajan osaamisesta magneettikuvantamisessa, jossa kävi ilmi, että vain 65.8 % (n.158) röntgenhoitajista oli saanut röntgenhoitajakoulutuksen aikana koulutusta magneettikuvantamiseen. Tämä ennakoiki sitä, että röntgenhoitajat joutuvat usein valmistumisen jälkeen hankkimaan tietoa modaliteetista, jotta saavat tarvittavat tiedot ja taidot. Valmiista röntgenhoitajista 94.9 % oli saanut opetusta työkaveriltaan ja 89.9 % oli hankkinut tietoa vapaa-ajallaan. Opinnäytetyömme tulisi siis tarpeeseen ja olisi työelämälähtöinen.

Aiheen valinnan jälkeen aloimme ideoimaan projektiamme tosissaan. Tärkein lähtökohta projektin ideoinnissa on projektin tarpeen määrittely. Määrittelyssä selvitetään mihin tarpeeseen tai kysymykseen projekti etsii vastausta sekä mitä projektin halutaan saavan aikaan (Kymäläinen ym. 2016). Opinnäytetyön varsinainen toteutustapa alkoi konkretisoitua radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelman opettajan Tanja Schroderus-Salon ehdotuksesta tuottaa koululle opiskelumateriaali

magneettikuvantamiseen liittyen. Esittämämme aihe "Magneettikuvantamisen parametrit & sekvenssit" sopi opiskelumateriaalin tekemiseen hyvin ja päätimme yhdessä lähteä toteuttamaan tuotosta verkkosivuston muodossa.

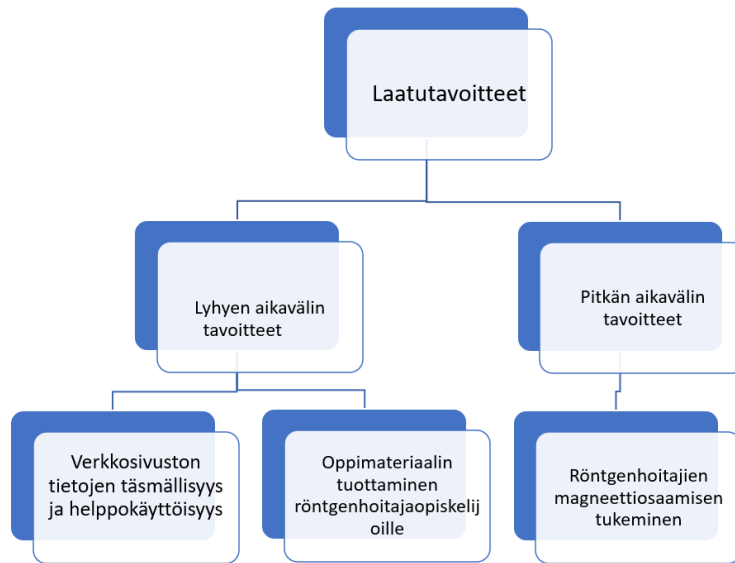
3.1 Projektin tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyömme on toiminnallinen ja projektiluonteinen. Projektin luonteeseen kuuluu määrittää projektin tavoitteet ja niiden saavuttamista mittaavat mittarit. (Silfverberg 2007). Tavoitteilla on neljä keskeistä tehtävää: Tavoitteet ohjaavat huomion tavoitetta palvelemaan toimintaan ja pois päin tavoitteiden kannalta epäolennaisesta toiminnasta. Suuret tavoitteet kasvattavat ja pienet tavoitteet pienentävät panostuksia. Tavoitteet vaikuttavat projektissa toimivien sinnikkyteen. Tavoitteet aktivoivat projektissa työskentelevien tiedollisia prosesseja ja strategioita, joita he hyödyntävät projektin aikana. (Kymäläinen ym. 2016.)

Projektimme tarkoitus oli tuottaa magneettikuvantamisen opiskelumateriaalia Oulun Ammattikorkeakoululle WIX-verkkosivupohjan muodossa, jota voidaan käyttää radiografia- ja sädehoidon tutkinto-ohjelman röntgenhoitajaopiskelijoille. Tarkoituksenamme oli, että opiskelumateriaalimme edesauttaa radiografia- ja sädehoitotyön tutkinto-ohjelmassa opiskelevia oppilaita sisäistämään magneettikuvantamisen sekvenssejä ja parametreja jo ennen harjoitteluun menoa. Tämä puolestaan edesauttaa syvempää oppimista harjoittelun aikana.

Tavoitteenamme oli luoda tiivis, käytännönläheinen sekä jäsennelty sähköinen opiskelumateriaali, jota voidaan käyttää teoriapainotteisissa opintokokonaisuuksissa muiden opetusmenetelmien tukena. Opiskelumateriaalimme toimii parhaimmassa tapauksessa siltana abstraktin fysiikan ja käytännön työn välillä.

Tavoite oli tulevaisuudessa, määriteltynä ajankohtana todettavissa oleva haluttu tila, toimintatapa tai suorituskky. Tuotos oli ratkaisu asiakkaan ongelmaan (Kymäläinen ym. 2016). Selkeiden tavoitteiden luominen oli meille tärkeää, joten loimme projektin suunnitteluvaiheessa laatutavoitteet. (Kuvio 1.)



KUVIO 1. Laatutavoitteet

Lyhyen aikavälin tavoitteemme oli luoda täsmällistä ja helppolukuista opiskelumateriaalia, jota voidaan heti sellaisenaan käyttää röntgenhoitajaopiskelijoiden koulutuksessa. Pitkän aikavälin tavoitteemme oli lisätä röntgenhoitajaopiskelijoiden ja röntgenhoitajien tietotaitoa magneettikuvantamisessa.

3.2 Verkkosivuston laatukriteerit

Arvioinnin avulla tunnistetaan mahdollisuuksia toiminnan parantamiseksi (Idänpää-Heikkilä ym. 2000). Suunnittelimme laatukriteerit, jotta pystyimme vertaamaan toteutunutta toimintaa asetettuihin laatutavoitteisiin määriteltyjen laatukriteerien avulla. Projektivetäjän käsikirjan (2007) mukaan projektisuunnitelman pitäisi pystyä määrittämään projektin tavoitteet ja niiden saavuttamista mittaavat mittarit (Silfverberg 2007.) Pystymme mittaamaan tavoitteidemme saavuttamista taulukon 1 mukaisilla laatutavoitteilla ja laatukriteereillä, jotka ovat helposti mitattavissa.

TAULUKKO 1. Verkkosivuston laatuksiteerit

Käytettävyys	Verkkosivustossa on helppo suunnistaa
Tiedon oikeellisuus	Tieto on relevanttia ja paikkansa pitävää
Ymmärrettävyys	Verkkosivuston tieto on helposti ymmärrettävissä
Visuaalinen ilme	Verkkosivuston visuaalinen ilme on selkeä ja miellyttävä

3.3 Projektin kohderyhmät ja hyödynsaajat

Projekti oli Oulun Ammattikorkeakoulun tilaama. Kohderymänä toimi Oulun Ammattikorkeakoulun radiografia- ja sädehoitotyön tutkinto-ohjelmassa opiskelevat röntgenhoitajaopiskelijat. Toiminnallisen opinnäytetyömme muoto oli opiskelumateriaali, ja se oli kehittämistyö. Kehittämistyön tuotos tehdään aina jollekin tai jonnekin käytettäväksi, sillä sen tavoitteena on selkeyttää ja kehittää toimintaa. (Vilkkä & Airaksinen 2004, 38).

Ensisijaisina hyödynsaajina olivat magneettipintojaksolla opettavat opettajat sekä radiografia- ja sädehoitotyön tutkinto-ohjelmassa opiskelevat röntgenhoitajaopiskelijat. Toissijaisia hyödynsaajia voivat olla röntgenhoitajat, sillä röntgenhoitajaopiskelijat tulevat entistä valmiimpina magneettiharjoitteluun. Myös esimerkiksi radiologeiksi erikoistuvat lääkärit sekä fysiikan opiskelijat hyötyvät opiskelumateriaalista. Valmiit röntgenhoitajat voivat hyödyntää sivustoa oman osaamisensa syventämiseen erityisesti perehtymisvaiheessa.

Olimme myös itse hyödynsaajia projektissamme. Lisäsimme projektilla omaa ymmärrystämme ja osaamistamme magneettikuvantamisessa ja projektityössä. Röntgenhoitajan työ vaatii teknisen osaamisen lisäksi itsensä johtamisen taitoja sekä tiimityötaitoja (Penny 2017, 603.) Suunnitelmassa emme maininneet potilaita hyödynsaajina. Opetusmateriaalin valmistuttua kuitenkin voimme todeta, että potilaat hyötyvät epäsuorasti opetusmateriaalistamme, koska kuvanlaadullinen tietämys oletettavasti kasvaa opiskelumateriaalin myötä.

Projektityölle on tyypillistä, että työskentely tapahtuu yhteisöllisesti projektiryhmässä tai -tiimissä. Ryhmätyöskentelyn onnistuminen on keskeistä koko projektin onnistumisen kannalta. (Kymäläinen

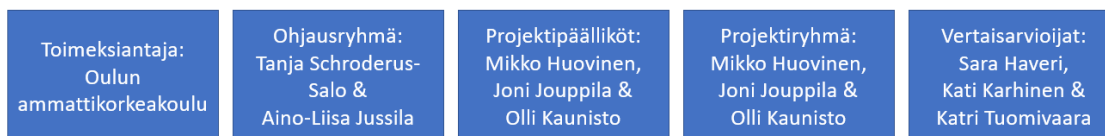
ym. 2016). Projekti siis lisää myös röntgenhoitajan työssä tarvittavia tiimityötaitoja sekä työelämä-
taitoja, joita röntgenhoitajan työ edellyttää.

4 PROJEKTIN JA OPISKELUMATERIAALIN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

4.1 Projektioorganisaatio

Projektioorganisaatio määriteltiin jo ennen projektin aloittamista, sillä epäselvyydet rooleissa ja vastualueissa voi aiheuttaa vaikeuksia myöhemmin. Organisaatioon kuului toimeksiantaja, ohjausryhmä, projektipäälliköt, projektiryhmä ja vertaisarvioijat. Ohjausryhmä vastasi projektin ohjaamisesta ja seurannasta. Projektipäälliköt sekä projektiryhmä vastasi projektin käytännön toteutuksesta. (Silfverberg 2007, 48–49.)

Projektimme päällikköinä toimi Mikko Huovinen, Joni Jouppila ja Olli Kaunisto. Kaikki projektipäälliköt kuuluivat myös projektityöryhmään. Ohjausryhmänä toimivat toimeksiantajan, eli Oulun ammattikorkeakoulun edustajat Tanja Schroderus-Salo sekä Aino-Liisa Jussila. Vertaisarvioijina toimivat Sara Haveri, Kati Karhinen sekä Katri Tuomivaara. Projektioorganisaatio on esitelty kuviossa 2.



KUVIO 2. Projektioorganisaatio

4.2 Projektin työsuunnitelma

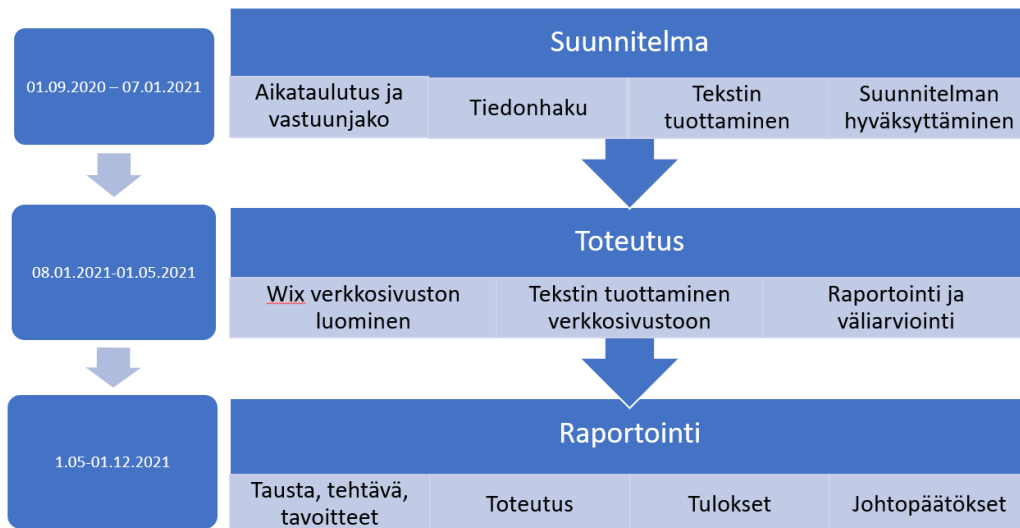
Projektisuunnitelman on vastattava kolmeen tärkeään kysymykseen; miksi, mitä, ja miten (Silfverberg 2007, 36). Laadimme suunnitelman myös omaa projektiamme varten. Suunnitelmaamme kirjattiin projektin tarkoitus ja tavoitteet, sekä määriteltiin kohderyhmä ja hyödynsaajat. Tavoitteisiin sisältyi sekä lyhyen että pitkän aikavälin tavoitteet. Painotimme erityisesti tuotoksena syntyvän opiskelumateriaalin eli verkkosivun lopullista käytettävyyttä ja tiedon helppoa saatavuutta.

Suunnitelmamme myös sisältyi työhön tarvittavaa tietoperustaa. Tämä osio osoittautui hieman vajavaksi toteutusvaiheen aikana, sillä meillä ei ollut suunnitteluvaiheessa selvää käsitystä opis-

kelumateriaalin jäsentelystä ja vaadittavasta yksityiskohtien tasosta. Suunnitelmaan koottu teoria- pohja koostui pääosin yleisestä magneettifysiikasta. Opiskelumateriaalin kirjoittaminen osoitti, että tarvitsimme paljon lisää tietoa spesifeistä sekvensseihin liittyvistä asioista.

Suunnitelmaan ei ollut määritelty tuotoksena syntyvän verkkosivun sivuhierarkiaa ja käytännön yksityiskohtia. Tämä oli kuitenkin perusteltavissa, sillä toteutusvaiheessa yksityiskohtaiset suunnitelmat muuttuvat usein liikaa ollakseen hyödyllisiä (Mäntyneva 2016, 48). Lisäksi suunnitelmaan sisältyi arviointivat ja laatukriteerit, joilla arvioimme valmista tuotosta.

Varsinaisen työsuunnitelman jaottelimme karkeasti kolmeen eri vaiheeseen. Ne olivat suunnitelma, toteutus ja raportointi. Nämä kolme päävaihetta jaoteltiin vielä pienempiin osioihin kuvion 3 mukaan. Päävaiheille oli määritelty tavoiteaikataulut. Selkeä vaiheistus lisää projektin hallittavuutta. Projektiin liittyvät tehtävät on jäsennettävä siten, että se tukee työn suunnittelua ja etenemisen seuranta (Mäntyneva 2016, 61.) Alemmille vaiheille emme määrittäneet aikatauluja, sillä ne olivat riippuvaisia toisistaan. Aikataulujen pitäminen niiden kohdalla olisi ollut epärealistista, eikä niiden asettaminen ollut mielestämme tarkoituksenmukaista.



KUVIO 3. Opinnäytetyöprosessin toteutus

4.3 Projektin toteutus

Projektimme siirtyi toteutusvaiheeseen huhtikuussa 2021. Suurin osa työstä ajoittui alkusyksyyn. Suunnitelmassa olleesta tietoperustasta osoittautui pian olevan vain rajallista hyötyä, ja jouduimme hakemaan paljon lisää tietolähteitä tekstin tuottamista varten. Kirjoittaminen toi eteen jatkuvasti uusia haasteita, joka pakotti meidät syventämään ymmärrystämme aiheesta.

Opiskelumateriaalina toimivan sivuston muoto ja sivuhierarkia muuttui monta kertaa sisällön aset-
tamien vaatimusten vuoksi. Pyrimme kuitenkin hyödyntämään nettisivumuodon antamia mahdolli-
suuksia sen mukaan, kun se oli mielestämme tarkoituksenmukaista. (Opetushallitus 2012, 10–11).
Toteutuksen pohjana oli suunnitelmassa projektille asettamamme välittömät tavoitteet ja laatuva-
atimukset (Silfverberg 2007, 41). Itsearvioimme opiskelumateriaalin laatua asettamiemme kriteerien
ja vaatimusten pohjalta koko ensimmäisen version kirjoitusprosessin ajan. Keskityimme ennen
kaikkea tiedon ymmärrettävyyteen ja oikeellisuuteen.

Ulkoasun ja sivuhierarkian toteutuksessa hyödynsimme omia kokemuksiamme erilaisten verkkosi-
vujen käytöstä, mutta myös kirjallisuutta. Kaikissa ratkaisuisa pidimme mielessä projektimme ta-
voitteiden asettaman sivuston tarkoituksen. Pyrimme välttämään liian monimutkaisia tai sekavia
ratkaisuja. Rakenne on yksinkertainen. Etusivu mukaan luettuna hierarkia on kolmitasoinen, ja haa-
rautuu viiteen pääotsikkoon. Ainoastaan sekvenssit-otsikossa on alaotsikoita. Päädyimme tähän
ratkaisuun, sillä sisällön mahduttaminen yhdelle sivulle olisi vaatinut liikaa rullaamista.

Värimaailmassa tavoittelimme rauhallisuutta ja asiallisuutta. Philippe Hongin (2018) mukaan web-
sivun ulkoasun on vastattava sisältöä. Valkoinen ja vaaleansininen väritys on hänen mukaansa
rauhallinen, puhdas, älykäs ja moderni. Sivustomme pääsivu on kuvion 4 mukainen.



KUVIO 4. Näyttökuva verkkosivun pääsivusta

Ohjaajiltamme saatava palaute työn edistymisestä oli meille tärkeää. Ulkopuolinen projektin arviointi voi olla objektiivisempaa, sillä ammattitaitoinen arvioija pystyy suhtautumaan siihen neutraalimmin ja uusin silmin (Suopajärvi 2013, 17).

4.4 Opiskelumateriaalin laadunmittaus ja raportointi

Laatu tarkoittaa yleisesti kaikkia tuotteen tai toiminnan piirteitä ja ominaisuuksia, jotka vastaavat olemassa oleviin tai oletettuihin tarpeisiin (Kymäläinen, 2016).

Opiskelumateriaalimme laadunmittaus koostuu kahdesta osasta. Ensimmäinen koostuu materiaalia koskevista väittämistä. Vastaajat esittivät mielipiteensä väittämistä taulukon 2 mukaisella Likert-skaalalla, eli viisiportaisella asteikolla (Wilson 2013).

TAULUKKO 2. Likert-asteikko

Numero	Tarkoitus
1	Ei lainkaan samaa mieltä
2	Osittain eri mieltä
3	Ei samaa, eikä eri mieltä
4	Osittain samaa mieltä
5	Ehdottomasti samaa mieltä

Kyselyn väittämät on jaoteltu kategorioihin. Kategorioihin kirjattiin suunnitelmassa taulukossa 3 esitetyt vaatimukset, joihin opiskelumateriaalissa pyrittiin. Väittämät laadittiin kuvaamaan vaatimusten toteutumista. Yksi laatuvaatimus on korkeamman tason käsite, joita kohden on yksi tai useampi konkreettista väittämää. Väittämiin saatuja vastauksia analysoimme käyttäen kvantitatiivisen eli määrällisen tutkimuksen menetelmiä (Vilka 2007, 14).

TAULUKKO 3. Verkkosivuston laatuksiteerit

Vaatus	Kriteeri
Käytettävyys	Verkkosivustossa on helppo suunnistaa
Tiedon oikeellisuus	Tieto on relevanttia ja paikkansa pitävää
Ymmärrettävyys	Verkkosivuston tieto on helposti ymmärrettävissä
Visuaalinen ilme	Verkkosivuston visuaalinen ilme on selkeä ja miellyttävä

Toinen osa koostuu vapaasta palautteesta, jonka kyselyn vastaajat kirjoittivat sille tarkoitettuun tekstikenttään. Tätä palautetta analysoimme kvalitatiivisen eli laadullisen tutkimuksen menetelmin. Lisäksi kyselyyn kuuluu taustamuuttujia, kuten opiskeluvuosi ja aiempi perehtyminen magneettikuvaukseen.

5 OPISKELUMATERIAALIN JA PROJEKTIN ARVIOINTI

5.1 Arviointi palautekyselyn perusteella

Laadunhallinnan tehtävä on seurata projektin toteutumista tarkoitetulla tavalla. Jos tuotos vastaa tilaajan odotuksia ja tarpeita, sitä voidaan pitää laadukkaana. Laatukriteerit määritellään suunniteluvaiheessa. Laadun ohjaus tarkoittaa projektin seurantaan laatukriteerejä hyödyntäen ja mahdollisten virheiden korjausta. Laadun varmistuksessa seurataan sekä tekoprosessin että tuotoksen laatua. (Mäntyneva 2016, 102–103.)

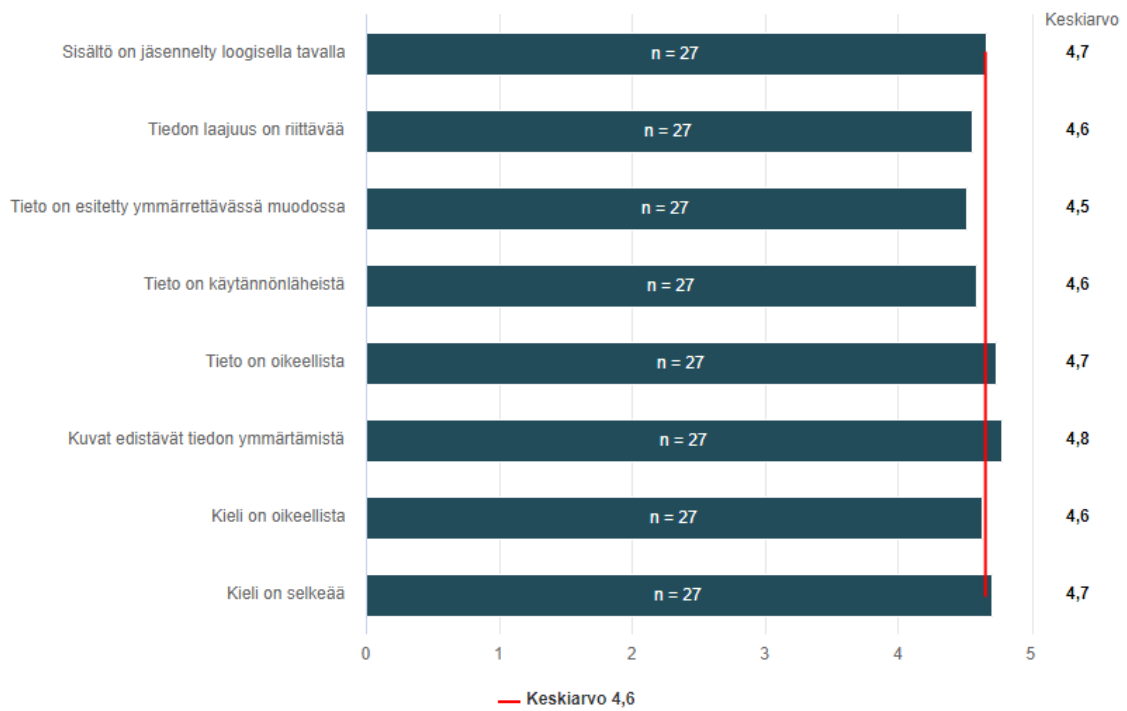
Laadunmittauksessa käyttämämme webropol-palautekysely koostui taustamuuttujista, 18 väittämästä ja vapaasta palautteesta. Lähetimme linkin kyselyyn sähköpostitse kolmen vuosikurssin röntgenhoitajaopiskelijoille. Lisäksi opiskelumateriaalia ja kyselyä pilotoitiin kolmannen vuoden opiskelijoiden syventävällä magneettikuvausopintojaksolla opettajan toimesta.

Kyselyn perusjoukko oli Oulun Ammattikorkeakoulun röntgenhoitajaopiskelijat (n 65), joille lähetimme sähköpostitse saatekirjeen, linkin kyselyyn sekä linkin verkkosivustoon. Saimme kyselyymme 27 vastausta, joita käytimme kokonaisotantana. Vastausprosentti oli 34. Päädyimme kokonaisotantaan, sillä tutkimusaineisto on suhteellisen pieni. Systemaattinen otanta olisi karsinut noin puolet käytettävästä aineistosta (Vilka 2007, 51–52). Otoksesta saatuja tuloksia ei voida pitää täysin edustavana koko perusjoukkoon suhteutettuna, koska vastaajat painottuivat myöhemmän vaiheen opiskelijoihin (Vilka 2007, 56–57). Tämä oli kuitenkin mielestämme hyväksyttävä tilanne, sillä he ovat tuottamamme opiskelumateriaalin todennäköisimpiä käyttäjiä.

Kaikki vastaajat olivat röntgenhoitajaopiskelijoita. Suurin osa vastaajista 17 oli kolmannen vuoden opiskelijoita. Neljännen vuoden opiskelijoita oli kahdeksan ja toisen vuoden kaksi. Vain kolmella oli magneettikuvaukseen liittyvät kurssit kokonaan suorittamatta. Neljä vastaajaa ei ollut käynyt kurssiin liittyvää harjoittelua.

Sisältöön liittyvien väittämien vastaukset ylittivät jossain määrin odotuksemme. Kaikkien väittämien keskiarvo oli yli 4,5, jota voidaan mielestämme pitää hyvänä tuloksena. Vastausten keskiarvo on esitetty kuviossa 5.

Vastaajien määrä: 27

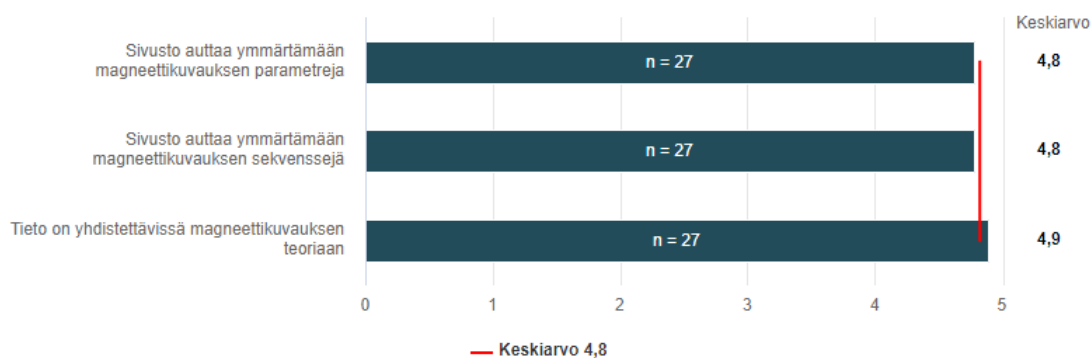


KUVIO 5. Sisältö

Väittämässä ”Tieto on esitetty ymmärrettävässä muodossa” vastaukset korreloivat vahvasti vuosikurssin kanssa kuvion 6 mukaisesti. Vaikka sivustolla käsitelläänkin lyhyesti magneettikuvauksen perusperiaatteet, sisältö on helpommin ymmärrettävissä perehtyneemmille opiskelijoille.

Sivuston tärkein tehtävä on toimia käyttökelpoisena opiskelumateriaalina, ja palautteen perusteella voimme olla tyytyväisiä tämän tavoitteen osalta. Kaikki vastaajat olivat täysin tai osittain samaa mieltä sivuston tarkoituksenmukaisuutta mittaavissa väittämässä (kuvio 8).

Vastaajien määrä: 27



KUVIO 8. Tarkoituksenmukaisuus

Hyödyllisyyttä mitattiin kahdella väittämällä. Niistä ensimmäiseen, eli hyödystä opintoihin on opiskelijan helpompi vastata. Hyötyä työelämässä on vaikeampi arvioida, kuten yhdessä vapaassa palautteessa sanottiinkin. Hyödyllisyyttä koskevien väittämien keskiarvo löytyy kuviosta 9.

Vastaajien määrä: 27



KUVIO 9. Hyödyllisyys

Vapaan palautteen tai avointen kysymysten avulla voidaan saada palautetta asioista, joita ei ole tullut edes itse ajatelleeksi. Avoin palaute on helppo laatia. Palaute on kuitenkin työläs käsitellä ja sanallisten vastausten luokittelu voi olla vaikeaa. Lisäksi vastaajien on helppo jättää vastaamatta avoimiin kysymyksiin. (Heikkilä 2014.)

Saimme 11 vapaamuotoista palautetta. Käytimme niiden analysointiin laadullisen tutkimuksen menetelmiä. Ensin redusoimme vastaukset pelkistetyiksi ilmaisuiksi. Sitten luokittelimme ilmaisut ensin yhteen tai useampaan meitä kiinnostaneeseen pääkategoriaan. Pääkategoriamme olivat sisältö, kieli ja ulkoasu. Kunkin pääkategorian kohdalla teimme pelkistetyille ilmaisuille luokittelun alakategorioihin positiivinen ja negatiivinen. Teimme tekstianalyysin käyttäen Tuomen ja Sarajärven (2013) ohjeita.

Vapaan palautteen mallissa pääkategoriat ovat sisältö, kieli ja ulkoasu, joille jokaiselle on alakategoriana positiivinen ja negatiivinen. Vapaan palautteen luokittelimme pelkistetyt ilmaisut pääkategorioittain sekä alakategorioittain kuvion 10:n mukaisesti. Jotkin vapaan palautteen pelkistykset sopivat useampaan kategoriaan. Luokittelu löytyy taulukkona liitteessä 1. *Vapaan palautteen luokittelu.*



KUVIO 10. Vapaan palautteen luokittelun malli

Palautteen kokonaismäärä ylitti odotuksemme. Yhdestätoista vapaasta palautteesta vain viisi sisälsi negatiiviseksi palautteeksi luokiteltuja sanoja ja lauseita. Rakenne ja sisältö saivat kiitosta.

"Todella hyvä ja selkeä sivusto, jolle on koottu tärkeimmät asiat MRI kuvauksen perusperiaatteisiin liittyen. Helppo, selkeä, lyhyt ja ytimekäs. Ei ylimääräistä liibalaa-baa vaan ydinasiat. Mahtavaa! "

"Sivusto on selkeä ja tieto on tarpeeksi tiiviissä ja ymmärrettävässä muodossa. Kuvat auttavat asian ymmärtämisessä. Sivustolta on helppo löytää haluamansa osiot. "

Negatiivinen kritiikki keskittyi sivuston ulkoasuun.

”Minulla häiritsi ettei sivu mahtunut kokonaan selaimen ikkunaan vaan se leikkasi. Kieli ei ollut huonoa mutta paikoitelle puuduttavaa luettavaa (etenkin perusperiaatteet). Lyheämmät kappaleet tai suurempi riviväli voisi auttaa jossain kohti. Sanasto oli todella hyvä lisä. Ulkoasu oli asillinen muttei esteettinen.”

”Kuvat oli kivoja tekstin sisällä. Ehkä näitä olisi voinut sijoitella esteettisesti paremmin? Vähän töksähti aina tekstin jälkeen? Oisko jossain voinut laittaa tekstin sivuun, miltä olisi näyttänyt? ”

Oli hienoa huomata, että niin moni vastaaja käytti aikaansa jättääkseen palautetta. Positiivinen palaute ja kohtuullinen vapaan palautteen määrä kielii opiskelumateriaalin onnistuneisuudesta. Vapaa palaute auttoi muokkaamaan sivun kielioppia sekä tarkistamaan sivuston kuvien asettelun. Vapaan palautteen kerääminen oli mielestämme hyvä asia, sillä saimme sieltä hyviä parannusehdotuksia, joita emme itse olleet ajatelleet.

5.2 Projektin eteneminen ja aikataulun toteutuminen

Silfverbergin (2007, 8) mukaan aikataulut ovat usein ylioptimistisia ja voivat syödä potentiaalia projektin kestävyyskannalta tärkeistä vaiheista. Tarkempi aikatauluttaminen on tehtävä juuri siksi, että aikatavoitteissa voidaan pysyä. Se voidaan tehdä jakamalla projekti osiin eli työpaketteihin, joille määritellään realistiset aikatavoitteet käytössä olevien resurssien perusteella. (Mäntyneva 2016, 61–62).

Kirjallisuuden suositteluohje projektin ositukseen on kokonaisuusien jakaminen siihen asti, että yhden työpaketin laajuus on alle kaksi henkilötyöviikkoa (Mäntyneva 2016, 62). Omassa suunnitelmassamme emme päätyneet niin tarkkaan ositteluun, koska emme kyenneet vielä siinä vaiheessa arvioimaan eri tehtävien osuutta työstä riittävän yksityiskohtaisesti.

Projektin aikataulu suunniteltiin syksyllä 2020. Tavoitteena oli päästä raportointivaiheeseen syysmarraskuun 2021 aikana. Tämä tavoite toteutui, mutta aikataulut venyivät muista kohdista. Taulukossa 4 on tarkemmin eritelty suunnitellut ja toteutuneet aikatavoitteet.

TAULUKKO 4. Aikataulu

Suunniteltu ajankohta	Toteutunut ajankohta	Tehtävät/tavoitteet
-----------------------	----------------------	---------------------

Syksy 2020	Syksy 2020	Projektin aiheen valinta
Talvi 2020	Talvi 2020	Projektin suunnittelun aloitus
Tammikuun 1–7.2021	Huhtikuu 2021	Suunnitelman viimeistely ja hyväksytys
Tammikuun 7.2021 – toukokuu 2021	Huhtikuu-lokakuu 2021	Projektin toteutus
Syyskuun 1.2021 – marraskuu 2021	Lokakuu-marraskuu 2021	Raportointi

Suunnitelman valmistuminen myöhästyi huhtikuulle, ja aloitimme heti sen jälkeen opiskelumateriaalin teon. Projekti ei edennyt kuitenkaan kevään ja kesän odotetulla tavalla, ja saimme julkaisukuntoisen version ulos vasta lokakuussa. Aloimme kirjoittamaan raporttia välittömästi tämän jälkeen.

Aikataulumme oli mielestämme realistinen ja saavutettavissa. Muut opiskelukiireet ja työelämä veivät kuitenkin tehoa opinnäytetyön teosta. Suunnitelman teko osoittautui odotettua vaativammaksi, ja jouduimme tekemään sille alkukevästä useita revisioita ohjaajien palautteen perusteella. Opiskelumateriaalin teko ei onnistunut kesällä projektiryhmän töissä käynnin vuoksi, ja eteneminen painottui kevääseen ja syksyyn.

5.3 Riskien arviointi

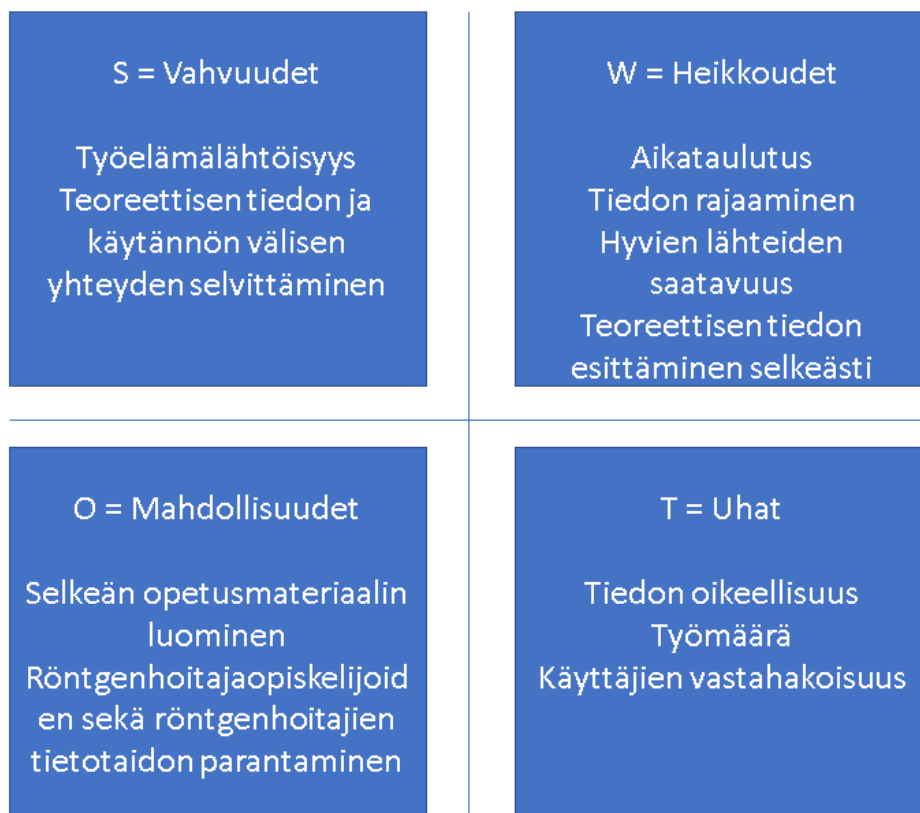
Ennen kuin päätimme varsinaisen riskien arvioinnin menetelmän, pyrimme kartoittamaan projektimme vahvuuksia sekä heikkouksia, jolloin sanat työelämälähtöisyys, selkeys sekä opiskelijälähtöisyys nousivat esille. Etsimme kirjallisuudesta teoriapohjaa näiden sanojen pohjalta, jolloin riskien arvioinnin menetelmäksi alkoi konkretisoitua SWOT-analyysi sen selkeyden takia.

Liljanderin toimittamassa ammattikorkeakoulujen 10-vuotisjuhlakirjassa käsiteltiin työelämäyhteyttä ja alueellista vaikuttavuutta. Juhlakirjassa työelämälähtöisyys nähdään ammattikorkeakoulutuksen keskeisenä konkreettisena tavoitteena (Neuvonen-Rauhala 2009.) Sillä opinnäytetyömme tilaajana toimii ammattikorkeakoulu, oli mielestämme miltei velvollisuus toteuttaa projektimme alusta alkaen työelämälähtöisyyden pohjalta ja näin ollen se lukeutui SWOT-analyysissä vahvuudeksi.

Valmis tutkinto työelämävalttina projektissa Liimatainen ym. Tutkivat opiskelijälähtöisyyttä ja empatiaa. Heidän tutkimustuloksistaan kävi ilmi, että opiskelijat kaipaivat opinnoissaan välittämisen

tunnetta sekä opiskelijälähtöisyyttä. Mielestämme opiskelijälähtöisyys osoittautuu tuntiopetuksessa siten, että opetusmateriaalit ovat opiskelijoiden mielestä selkeitä ja hyödyllisiä. Usein tällainen materiaali syntyy tarpeesta, jossa opiskelijat kokevat aikaisemmat opetusmateriaalit riittämättömiksi. Näin ollen opiskelijälähtöisyys lukeutui SWOT-analyysissä mahdollisuudeksi.

Projektimme riskien arvioinnissa käytimme SWOT-analyysia (kuvio 11). SWOT-analyysi on nelikenttämenetelmä, jota käytetään yleisesti tilannekuvan muodostamiseen laadittaessa yrityksen strategioita, sekä oppimisen tai ongelmien tunnistamisessa, arvioinnissa ja toimintaprosessien kehittämisessä. SWOT-analyysin pohjalta voidaan tehdä päätelmiä, miten vahvuuksia voidaan käyttää hyväksi, miten heikkoudet muutetaan vahvuuksiksi, miten tulevaisuuden mahdollisuuksia hyödynnetään ja miten uhat vältetään. (Pöyhönen 2017.)



KUVIO 11. SWOT-analyysitaulukko

Kuten kohdassa riskien arviointi kävi ilmi, työelämälähtöisyys ja opiskelijälähtöisyys lukeutuvat SWOT-analyysissämme vahvuuksiin ja mahdollisuuksiin. Hyvä tietopohja eli teoreettisen tiedon omaksuminen ennen harjoitteluun menoa edesauttaa harjoittelun sujumista ja tietotaidon kertymistä. Hyvin sujunut harjoittelu puolestaan kielii ammatillisesta kehittymisestä ja siitä on näin ollen

hyötyä tulevaan työelämään. Tämä pohdinta edesauttoi päätöstämme, työelämä- ja opiskelijälähtöisyyden määrittämisestä vahvuuksiin ja mahdollisuuksiin.

Selkeän opetusmateriaalin luominen ei ole täysin ennustettavissa etukäteen, joten luimme sen mahdollisuudeksi. Mahdollisuuksiin on luettuna myös opiskelijälähtöisyys, sillä materiaalin käyttö on kiinni enimmäkseen opettajista sekä itse käyttäjistä. Mikäli opettajat eivät vakiinnuta materiaalia opetuskäyttöön, on silloin oppilaiden huomattavasti hankalampaa hyötyä siitä.

Heikkouksien ja uhkien määrittely oli helppoa. Aikataulus lukeutui heikkoudeksi, sillä jokainen ryhmämme jäsen kävi opinnäytetyön suunnittelu, toteutus ja raportointivaiheessa palkkatöissä, jolloin ajankäyttö oli jokaiselle haaste. Tiedon rajaaminen ja esittäminen selkeässä muodossa ei sisältynyt alun perin heikkoudeksi, mutta lisäsimme ne jälkeenpäin tajuttuamme, että se oli yksi hankalimpia osuuksia työssämme. Luettavaa tietoa oli valtava määrä, ja oli vaikeaa erottaa relevantti tieto epärelevantista tiedosta ja vieläpä esittää se selkeässä muodossa. Hyvien lähteiden saataavuus oli heikkous, joka ei osoittautunut sellaiseksi. Kävi siis ilmi, että lähteitä löytyi hyvin, vaikkakin englanninkielisenä

Uhkia olivat tiedon oikeellisuus, työmäärä sekä käyttäjien vastahakoisuus. Tiedon oikeellisuutta emme toteutusvaiheessa enää pitäneet uhkana, sillä ainakin fysiikan peruseräpäätökset ovat säilyneet muuttumattomina pitkän aikaa ja näin ollen, vaikka lähteemme olisi kaksikymmentä vuotta vanha, pidimme sitä oikeellisenä. Työmäärä oli uhka, joka osoittautuikin sellaiseksi. Työmäärä oli välillä huomattava, ja jouduimme aikataulun puitteissa tekemään kompromisseja, joista emme pitäneet kuten tiedon supistamista. Käyttäjien vastahakoisuutta ei näyttäytynyt julkaistuamme sivuston. Saimme paljon vastauksia webropol-kyselymme ja vapaan palautteen määrä ylitti odotuksemme. Sivusto sai myös hyvän vastaanoton etenkin opiskelijoiden keskuudessa.

5.4 Kustannusarvion toteutuminen

Projektille määriteltiin pituus, aikataulus ja tarvittavat panokset onnistumiselle ja näiden pohjalta laadimme kustannusarvion (Silfverberg 2007, 45–46). Laadimme kustannusarvion syksyllä 2020 kun koko projekti aloitettiin. Silfverberg mainitsee kirjassaan, että monivuotiselle projektille kannattaa laatia oma kustannusarvio jokaiselle vuodelle. Tiesimme projektimme kestävän puolitoista vuotta, joten laadimme vain yhden kustannusarvion, joka kattoi koko projektin. Taulukossa 5 on

esitettyinä alkuperäinen suunnitteluvaiheessa laadittu kustannusarvio sekä projektin loppupuolella toteutuneet kustannukset.

TAULUKKO 5. Kustannusarvio ja toteutuneet kustannukset

Kululaji	Erittely	Kustannusarvio	Toteutunut
Henkilöstökulut	Opiskelija 1	10 €/h x 405 = 4050 €	10 €/h x 405 = 4050 €
	Opiskelija 2	10 €/h x 405 = 4050 €	10 €/h x 405 = 4050 €
	Opiskelija 3	10 €/h x 405 = 4050 €	10 €/h x 405 = 4050 €
	Ohjaaja 1	45 €/h x 10 = 450 €	45 €/h x 11 = 495 €
	Ohjaaja 2	45 €/h x 10 = 450 €	45 €/h x 11 = 495 €
	Verkkokulut	Verkkosivu	10 € /kk x 18 = 180 €
Materiaalit	Tulosteet	50 €	0 €
Yhteensä		13280 €	13140 €

Suurin kustannuserä oli opiskelijoiden, eli projektiryhmän kustannukset. Seuraavaksi tulivat kahden ohjaavan opettajan samankokoiset kustannukset. Opiskelijoiden ja opettajien kustannusarviot pohjasimme Oulun ammattikorkeakoulun määrittämiin summiin ja tunti määriin. Opettajien palkka ja tuntimäärä oli suoraan määritelty Oulun ammattikorkeakoulun opinnäytetyöryhmän laatimassa toiminnallisen opinnäytetyön suunnitelman pohjassa. (OAMK Opinnäytetyöryhmä 2016.) Opiskelijoiden palkka 10 €/h oli myöskin määritelty Oulun ammattikorkeakoulun opinnäytetyöryhmän toiminnallisen opinnäytetyön suunnitelmassa, mutta tunnit pohjasimme opetussuunnitelmassa opinnäytetyön toteuttamiselle suunniteltujen kurssien opintopisteiden määrään. Yksi opintopiste vastaa 27 tuntia työtä. Opinnäytetyölle on opetussuunnitelmassa kolme viiden opintopisteen kurssia jolloin $(3 \times 5) \times 27 \text{ h} = 405 \text{ h}$.

Laadimme kustannusarvioomme muita kuluja verkkokustannukset sekä materiaalikustannukset. Materiaalikustannuksia ei tullut sillä opetusmateriaalimme on täysin sähköinen eikä ole paperitulosteita. Myös WIX-verkkosivupohja jolle opetusmateriaalin loimme, on täysin ilmainen käyttää eikä siitä koitunut kuluja. Jokaisella projektiin osallistuneella oli verkkoyhteys jo ennestään eikä projektin toteuttaminen vaatinut muutoksia esimerkiksi verkkoyhteyden nopeuteen, joten ei siitäkään koitunut lisäkuluja.

Kaikki sähköinen viestiminen suoritettiin ilmaisten sovelluksien kautta, joten viestinnästäkään ei koitunut kuluja. Minkäänlaisia matkakustannuksia ei tullut, sillä projekti toteutettiin täysin etänä. Kaikki käytetyt tietokannat ja lähteet olivat myös joko ilmaisia tai koulun kautta opiskelijoiden käyttöön saatavia, joten niistäkään ei koitunut kuluja.

Projekti pysyi hyvin kustannusarviossa ja jopa vähän alitti sen. Ohjaavia opettajia työllistettiin vähän enemmän kuin alkuperäisessä kustannusarviossa oli arvioitu, mutta verkko- ja materiaalikulunnuksista vältyttiin, jolloin ohjaavien opettajien nousseet kustannukset eivät nostaneet lopullista toteutunutta kustannusta yli kustannusarvion. Emme pitäneet tarkkaa kirjaa opiskelijoiden työtunneista, mutta arvioimme että opetussuunnitelmassa opinnäytetyölle määritellyt 405 tuntia, eli 15 opintopistettä, olivat lähellä projektiin toteuttamiseen käytettyä aikaa.

6 POHDINTA

6.1 Tutkimusetiikka ja tekijänoikeudet

Noudatimme parhaamme mukaan tutkimustyöhön liittyviä hyviä käytäntöjä. Tutkimusosiomme rajapinta vastaajien kanssa mahdollisti anonyymien kyselyn, ja henkilöviä tietoja ei lopullisesta käytetystä materiaalista ole löydettävissä. Kyselyn tarkoitus ja käyttökohde avattiin vastaajille saatekirjeessä, ja osallistuminen oli vapaaehtoista. Noudatimme huolellisuutta ja tarkkuutta vastausten käsittelyssä. Merkitsimme lähdeviitteet asianmukaisesti, ja pyrimme käyttämään alkuperäiskirjallisuutta aina mahdollisuuden mukaan. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.)

Valitsimme huolellisesti opiskelumateriaaliin vain kuvia, joiden lisenssi sallii käytön työssämme. Yhteistyösopimuksessamme luovutimme toimeksiantajalle eli Oulun Ammattikorkeakoululle rinnakkaisen käyttöoikeuden tuotokseemme. OAMK:lla on oikeus kopioida, esittää ja levittää tuotosta, mutta ei voi siirtää käyttöoikeutta kolmannelle osapuolelle. Toimeksiantajalla on myös oikeus muuttaa työtämme tekijää kuulematta. Nämä oikeudet mahdollistavat tuotoksen käytön opiskelumateriaalina.

6.2 Projektin onnistumisen arviointi

Suunnitteluvaihe oli haastava. Tieto, jota tarvitsimme projektin läpivientiin, oli pääosin englanniksi, jonka takia materiaalin läpikäymisessä kesti kauan aikaa. Sillä työmme yksi tavoitteista oli luoda selkeä opiskelumateriaali, oli tiedon oltava tiiviissä ja ymmärrettävässä muodossa. Tiiviin ja ymmärrettävän tiedon kirjoittaminen magneettikuvantamisen sekvensseistä ja parametreista oli haastavaa, sillä kappaleista meinasi tulla todella pitkiä ja puuduttavia sisältäen paljon epäolennaisia asioita röntgenhoitajien kannalta.

Suunnitelmamme sisälsi teoriapohjan, jossa oli avattuna asioita ja termejä, joita aioimme sivustollamme käyttää. Vaikka jouduimmeekin toteutusvaiheessa hakemaan lisätietoa ja lisäämään suunnitelman teoriapohjaan tietoa, oli jo tehdystä teoriapohjasta suuri apu. Uskomme, että mikäli emme olisi tehneet huolellista suunnitelmaa kattavalla teoriapohjalla, emme olisi saaneet vietyä toteutusvaihetta läpi määräajassa.

Toteutusvaiheessa esille nousi Wix-verkkosivupohjan käytön vaikeus. SWOT-analyyssissämme mainitsemamme heikkous "aikataulut" näkyi tässä vaiheessa. Emme ajatelleet etukäteen tarpeeksi sitä, että emme osaa vielä käyttää Wix-verkkosivupohjan luontisivustoa sujuvasti, ja näin ollen itse sivuston tekemiseen meni huomattavasti enemmän aikaa kuin olimme ajatelleet. Kun opimme käyttämään Wix-verkkosivupohjaa, oli teoretieto suhteellisen helppoa sijoittaa pohjaan. Toteutusvaiheessa ryhmällämme oli myös erimielisyyksiä siitä, miten paljon tietoa sivusto voi sisältää ja milloin se on täysin valmis.

Raportointivaiheen kirjoittaminen alkoi toteutusvaiheen lopulla. Toteutusvaiheessa työmme tuntui vielä kovin keskeneräiseltä eikä meillä ollut kova luottamus tekemiseemme. Kuitenkin kun pääsimme raportointivaiheeseen, huomasimme että toteutusvaihe noudattelee suunnitelmaamme hyvin.

Olemme kokonaisuudessa hyvin tyytyväisiä opinnäytetyöstämme, sillä teimme siitä sellainen kuin halusimme. Projektin laatu tarkoittaa jatkuvaa ja johdonmukaista yhdenmukaisuutta asiakkaan odotusten kanssa (Kymäläinen, 2016). Raportointivaiheessa käy ilmi, että laatuavoitteet ja laatu-kriteerit pysyvät työssämme keskeisinä asioina koko projektin ajan. Työmme ei ole niin laaja, kuin se voisi kolmen hengen ryhmänä olla, mutta mikäli olisimme tehneet siitä pidemmän, olisi se sisältänyt epäolennaisia asioita. Uskomme, että laatu korvaa määrän ja ryhmämme pyrki tiiviiseen ja laadukkaaseen tuotokseen. Kokonaisuudessaan koemme projektin onnistuneeksi.

6.3 Jatkotutkimushaasteet

Magneettitutkimus on röntgenhoitajille laaja ja haastava modaliteetti. Koulussa siihen saatavat valmiudet ovat väkisin rajalliset. Se on vain yksi osa röntgenhoitajan työtä, ja tutkintoon vaadittujen opintopisteiden määrä on kiinteä. Perehdytyksen rooli nousee suureksi ammattitaidon kehittämisessä. Nykyään sen toteuttaminen on hyvin työpaikkakohtaista, ja käytännöt vaihtelevat paikasta toiseen. Kollegoiden eli käytännössä vastuuhoidajien pedagoginen osaaminen nousee suureen asemaan. (Moberg 2013, 59.)

Magneetikuvauksen koulutuksessa ja perehdytyksessä on jatkossakin paljon kehittämisen ja tutkimisen varaa. Kuten myös Moberg (2013) totesi, erityisesti verkko-oppimisympäristöillä voisi olla

paljon annettavaa. Oma työmme oli vain pieni askel alueelle, ja palautteen perusteella kehitystä voisi tällä suunnalla jatkaa.

6.4 Itsearviointi

Projektisuunnitelman teko oli hieman sekava ja katkonainen prosessi. Suunnitelmallinen eteneminen oli aluksi puutteellista. Emme olleet varmoja tarvittavan tietoperustan laajuudesta ja rajauksesta, joka tuotti jonkin verran turhaa työtä. Meillä oli myös ongelmia versionhallinnan kanssa samasta syystä. Suunnitelma haarautui kahdeksi versioksi, joiden eri revisiot olivat sekavia yhtenevän nimeämiskäytännön puutteen vuoksi. Tämä työvaihe myöhästyikin lopulta kolme kuukautta aikataulusta.

Suunnitelmaan koottu tietoperusta osoittautui puutteelliseksi toteutusprosessin aikana, joka puolestaan pitkitti kirjoitusvaihetta. Emme tarvinneet tai voineet hyödyntää kaikkea suunnitelmaan kerättyä tietoa, mutta jouduimme hakemaan myös paljon uutta. Ohjaajien neuvojen ja vinkkien merkitys korostui tässä tilanteessa.

Opiskelumateriaalin toteuttaminen oli kovan ja ajoittain vaikeankin työn tulos, jonka kovimpia kritiikoita olimme me itse. Luimme toistemme tuottamaa tekstiä ja annoimme toisillemme jatkuvaa palautetta. Loppusuorallakin olimme sitä mieltä, että jotkut asiat olisi voinut toteuttaa paremmin. Konsensusta ei tosin aina syntynyt puutoksen luonteesta tai korjaustavasta. Näin ollen valmis työ on koko ryhmän kompromissi, joka syntyi sisäisen vuorovaikutuksen avulla ja ohjaajien tuella.

Kyselylomakkeella saatu palaute oli juuri tästä syystä meille hienoinen yllätys. Palaute oli todella positiivista, vaikka olimme hyvin itsetietoisia ja itsekritiittisiä omasta työstämme. Erityisesti ulkoasusta tullut kevyt kritiikki oli odotettavissa, sillä kenelläkään ryhmän jäsenistä ei ollut erityisiä taiteellisesteettisiä kykyjä. Sisältö oli meille kuitenkin koko ajan se tärkein osa opiskelumateriaalikonaisuudesta. Sen oli oltava tiivistä ja ymmärrettävää. Monet tekstirevisiot ilmeisesti tuottivat palautteen perusteella jonkinlaista tulosta. Tarvitavat muokkaukset osoittautuivat pieniksi. Muutoksia teimme käytännössä vain kieliasuun ja korjasimme joitain kirjoitusvirheitä.

Opimme paljon projektin aiemmissa vaiheissa tehdyistä virheistä ja tehottomista työtavoista. Raportointivaihe oli sen ansiosta helpoin projektin osa. Kirjoittaminen eteni nopeasti ja suhteellisen

kivuttomasti. Pystyimme hyödyntämään aiemmin kerättyä lähdeaineistoa perustelemaan tekemiämme ratkaisuja ja antamaan niille teoriapohjaa.

Pystyimme toteuttamaan projektin pääsääntöisesti annettujen resurssien puitteissa. Aikaresurssin käyttö oli ainoa, jossa suunniteltu käyttö ei vastannut toteutunutta. Opiskelumateriaali oli palautekyselyn perusteella onnistunut ja se täytti asettamamme lyhyen aikavälin tavoitteet. Vapaan osion palaute vahvistaa myös tätä näkemystä.

LÄHTEET

Carver, Eric, Kamppari, Kimmo, Kymäläinen, Hanna-Riitta, Lakkala, Minna 2016. Opas projektityöskentelyyn. Tieteestä toimintaa. Helsingin yliopisto. Hakupäivä 26.10.2021. <http://hdl.handle.net/10138/160099>

Craven, Ian, Currie, Stuart, Hadjivassiliou, Marios, Hoggard, Nigel & Wilkinson, Iain 2012. Understanding MRI: basic MR physics for physicians. University of Sheffield. Floor C. Royal Hallamshire Hospital. Hakupäivä 18.11.2021. <http://dx.doi.org/10.1136/postgradmedj-2012-131342>

Heikkilä, Tarja 2014. Kvantitatiivinen tutkimus. Edita Publishing. Haettu 12.11.2021, <http://www.tilastollinentutkimus.fi/1.TUTKIMUSTUKI/KvantitatiivinenTutkimus.pdf>

Hong, Philippe 2018. Practical Web Design – Learn the fundamentals of web design with HTML5, CSS3, Bootstrap, jQuery, and Vue.js. Packt. <https://web-p-ebscohost-com.ezp.oamk.fi:2047/ehost/detail/detail?vid=6&sid=d113c4b5-495a-4af3-a4f0-9fe5b44dbd14%40redis&bdata=JnNpdGU9ZWWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=33881396&db=aph>

Idänpää-Heikkilä, Ulla, Mäkelä, Marjukka, Nordblad, Anne, Outinen, Maarit & Päivärinta, Eeva 2000. Laatukriteerit: Suuntaviivoja tekijöille ja käyttäjille. Stakes 20/2000. Hakupäivä 26.10.2021. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201204193849>

Järvenpää, Ritva 2011, Miten kliinistä kuvanlaatua tulisi arvioida? Sädeturvapäivät 2011. Hakupäivä 18.11.2021. www.sadeturvapaivat.fi/file.php?519

Kymäläinen, H-R., Lakkala, M., Carver, E., Kamppari, K. 2016. Opas projektityöskentelyyn. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/160099/Opas_projektity%C3%B6skentelyyn_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y Hakupäivä 01.11.2021

Laki terveydenhuollon ammattihenkilöstä 28.6.1994/559. Hakupäivä 17.11.2021. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940559>

Liimatainen, J. Kanstren, K. Kaisto, J. Karhu, K. Martikkala, S. Andresen, M. Aikkola, R. Anttila, K. Keskinarkaus, P. Saari, P. 2011. Opintopoluille yksilöllisyyttä, opiskelijälähtöisyyttä ja empatiaa. Oulun Yliopisto. Valtti- Valmis tutkinto työelämän valtina –projekti. Hakupäivä 05.11.2021. <http://jultika.oulu.fi/files/isbn9789514296260.pdf>

Marincek, Borut, Köchli, Victor & Weishaupt, Dominik. 2008. How Dows MRI Work? Springer Science & Business Media. Hakupäivä 18.11.2021.

Moberg, Katja 2013. Magneettikuvantamisessa työskentelevien röntgenhoitajien koulutuksen kehittäminen heidän näkökulmastaan. Oulun yliopisto. Terveystieteen laitos. Pro gradututkielma. Hakupäivä 26.10.2021. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:oulu-201312132042>

Mäntyneva, Mikko 2016. Hallittu projekti: jäntevästä suunnittelusta menestykselliseen toteutukseen. Kauppakamari.

Neuvonen-Rauhala, Marja-Liisa 2009. Työelämälähtöisyyden määrittäminen ja käyttäminen ammattikorkeakoulun jatkotutkintokokeilussa. Väitöskirja. Hakupäivä 08.11.2021. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/21622/9789513936594.pdf;sequence=1>

Opetushallitus 2012. Laatus e-oppimateriaaleihin: E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa. Tampere: Juvenes Print–Suomen Yliopistopaino Oy. https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/144415_laatus_e-oppimateriaaleihin_2.pdf

Oulun ammattikorkeakoulun opinnäytetyöryhmä 2016. Toiminnallisen opinnäytetyön suunnitelma 31.5.2016. Hakupäivä 09.11.2021
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj8-MbRq4ruAhUWAXAIHVuVA1gQFjA-EegQIBxAC&url=https%3A%2F%2Fwww.oamk.fi%2Futils%2Fopendoc.php%3FaW-RfZG9rdW1lbnR0aT0xNDMwODAxMTA3&usg=AOvVaw1i3QQUTjCRLGP-p6EfMajl>

Pawsey, Marjut 2012. Perehtyvän röntgenhoitajan osaamisen kriteerit tietokonetomografiatyössä - Itsearviointimittarin kehittäminen HUS-Kuvantamisen tietokonetomografiyksiköihin. Metropolia ammattikorkeakoulu. Kliininen asiantuntija. Hakupäivä 30.10.2021. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2012112917419>

Penny, Steven, M. 2017. Serving, following, and leading in health care. Radiologic technology. Journal of the American Society of Radiologic Technologist. July/August 2017. Volume 88. Number 6.

Pöyhönen, Jouni 2017. SWOT-analyysin soveltaminen yrityksen kyberturvallisuuden tilannekuvan muodostamiseen: Cyber Trust / CIRP-raportti: tutkimusmenetelmän kuvaus 2017. Hakupäivä 29.09.2021.

<https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/70082>

Silfverberg, Paul 2007. IDEASTA PROJEKTIKSI – Projektinvetäjän käsikirja. Konsulttitoimisto Planpoint Oy. Hakupäivä 22.10.2021. <https://docplayer.fi/7985226-Ideasta-projektiksi-projektinvetajan-kasikirja.html>

Suopajärvi, Leena 2013. Opas projektiarviointiin. Lapin yhteiskuntatieteiden tiedekunnan julkaisuja C. Työpapereita 55. Lapin Yliopisto.

Säteilylaki 859/2018. Hakupäivä 17.11.2021. <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180859>

Toivoniemi, Maria 2016. Sähköisten oppimateriaalien käytön mahdollisuuksia ja haasteita korkeakoulutuksessa. Jyväskylän yliopisto. Tietojenkäsittelytieteiden laitos. Kandidaatintutkielma. Hakupäivä 26.10.2021. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-201606133052>

Tuomi, Jouni & Sarajärvi, Anneli 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Hakupäivä 5.11.2021, https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2004. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki. Kustannusosakeyhtiö Tammi. Hakupäivä 16.11.2021

Vilka, Hanna 2007. Tutki ja mittaa – Määrällisen tutkimuksen periaatteet. Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Väisänen, Hanna 2015. Aloittelevan röntgenhoitajan osaaminen magneettikuvantamisessa. Metropolia ammattikorkeakoulu. Kliininen asiantuntija. Opinnäytetyö. Hakupäivä 29.10.2021. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2015112718244>

Wilson 2013. Credible Checklists and Quality Questionnaires: A User-Centered Design Method. Morgan Kaufmann.

LIITTEET

LIITE 1. Vapaan palautteen luokittelu

	Vastaus	Sisältö	Kieli	Ulkoasu
V1	<i>Todella hyvä ja selkeä sivusto, jolle on koottu tärkeimmät asiat MRI kuvauksen perusperiaatteisiin liittyen. Helppo, selkeä, lyhyt ja ytimekäs. Ei ylimääräistä liibalaabaa vaan ydinasiat. Mahtavaa!</i>	Positiivinen: - Todella hyvä - Selkeä - Helppo - Ytimekäs Negatiivinen:	Positiivinen: - Selkeä - Helppo - Ytimekäs Negatiivinen:	Positiivinen: - Selkeä Negatiivinen:
V2	<i>Oikein miellyttävä sisältö j ulkoasu. En tiedä onko vain omasta koneesta kyse mutta sivuston otsikoita leikkautu hieman pois näytöltä, mutta kaikki oleellinen tieto kuitenkin onneksi näkyi hyvin.</i>	Positiivinen: - Miellyttävä sisältö Negatiivinen:	Positiivinen: Negatiivinen:	Positiivinen: - Miellyttävä Negatiivinen: - Otsikot leikkautuvat
V3	<i>Osittain samaa mieltä vastaukset siksi, koska käytännön harjoittelussa ja työelämässä nuo asiat sitten kunnolla avautuvat muutoin tosi hyvä!</i>	Positiivinen: Negatiivinen:	Positiivinen: Negatiivinen:	Positiivinen: Negatiivinen:
V4	<i>Minulla häiritsi ettei sivu mahtunut kokonaan selaimen ikkunaan vaan se leikkasi. Kieli ei ollut huonoa mutta paikoitelle puuduttavaa luettavaa (etenkin perusperiaatteet). Lyheämmät kappaleet tai suurempi riviväli voisi auttaa jossain kohti. Sanasto oli todella hyvä lisä. Ulkoasu oli asillinen muttei esteettinen.</i>	Positiivinen: - Sanasto hyvä Negatiivinen:	Positiivinen: - Kieli ei ollut huonoa Negatiivinen: - Paikoitelleen puuduttavaa luettavaa - Liian pitkät kappaleet	Positiivinen: - Asiallinen ulkoasu Negatiivinen: - Sivua ei mahtunut ikkunaan - Ei esteettinen
V5	<i>Sivusto on selkeä ja tieto on tarpeeksi tiiviissä ja ymmärrettävässä muodossa. Kuvat auttavat asian ymmärtämisessä. Sivustolta on helppo löytää haluamansa osiot.</i>	Positiivinen: - Selkeä - Tiivis - Ymmärrettävä - Kuvista on apua	Positiivinen: - Ymmärrettävä	Positiivinen: - Selkeä - Helppo löytää tietoa

		Negatiivinen:	Negatiivinen:	Negatiivinen:
V6	<i>Käsitteistö kohta oli hyvä. Opiskeluissa varmasti suuri apu. Kuvat oli kivoja tekstin sisällä. Ehkä näitä olisi voinut sijoitella esteettisesti paremmin? Vähän töksähti aina tekstin jälkeen? Oisko jossain voinut laittaa tekstin sivuun, miltä olisi näyttänyt?</i>	Positiivinen: -Käsitteistö hyvä -Suuri apu opiskeluun Negatiivinen:	Positiivinen: Negatiivinen:	Positiivinen: -Kuvat kivoja Negatiivinen: -Kuvat olisi voinut sijoitella esteettisesti paremmin
V7	- <i>Mahtava opinnäytetyön aihe ja hyvä toteutus. Olisi ehdottomasti ollut tarpeen itselleni ennen magneettikurssin ja harjoittelun suorittamista.</i>	Positiivinen: -Hyvä toteutus -Tulee tarpeeseen Negatiivinen:	Positiivinen: Negatiivinen:	Positiivinen: Negatiivinen:
V8	- <i>Tieto oli ymmärrettävässä muodossa ja on varmasti hyödyllinen magneettiteoriaa opiskeltaessa. Tekstikappaleet oli aika pitkiä. Olisiko vielä voinut lisätä vähän kuvia ja tehdä lyhyempiä kappaleita?</i>	Positiivinen: -Tieto oli ymmärrettävässä muodossa Negatiivinen:	Positiivinen: -Tieto oli ymmärrettävässä muodossa Negatiivinen: -Tekstikappaleet aika pitkiä	Positiivinen: Negatiivinen: -Olisiko voinut lisätä vähän kuvia ja tehdä lyhyempiä kappaleita?
V9	- <i>Osa tekstistä oli hieman liian "hie-noilla" sanoilla kirjoitettua ja siksi lukeminen varsinkin uudelle opiskelijalle on vaikeaa. Asiat voisi esittää vielä yksinkertaisemmin ja ns. rautalangasta väentämällä. Osassa tekstiä oli joitain pieniä kirjoitusvirheitä esimerkiksi käsitteissä, joten nämä olisi hyvä tarkistaa ja käydä läpi ennen varsinaiseksi materiaaliksi julkaisemista. Ulkoasu oli selkeä ja miellyttävä sekä helposti löysi, mitä etsi. Kuvia saisi olla jopa enemmän. Eri käsitteiden linkit tekstissä oli hyvä lisä, koska siitä</i>	Positiivinen: -Kokonaisuudessaan hyvä työ -Löysi mitä etsi Negatiivinen: -Pieniä hienosäätöjä vaille valmis	Positiivinen: Negatiivinen: -Liian "hie-noilla" sanoilla kirjoitettu -Pieniä kirjoitusvirheitä	Positiivinen: -Ulkoasu selkeä ja miellyttävä Negatiivinen: -Kuvia saisi olla enemmän

	<p><i>pääsi nopeasti löytämään etsimänsä. Voisikohan kaikki linkkienkin takana olevat selitykset lisätä käsitteistö sivulle? Tällöin mm. muisitiinpanoja tehdessä kaikki tärkeät käsitteet löytyisivät samasta paikkaa. Pieniä hienosäätöjä vaille valmis yksinkertainen materiaali, kokonaisuudessaan hyvä työ!</i></p>			
V10	<p>- <i>Todella ymmärrettävästi kirjoitettu teksti. Tästä on varmasti hyötyä tulevassa syventävän magneetin harjoittelussa!</i></p>	<p>Positiivinen: -<i>Varmasti hyötyä tulevassa syventävän magneetin harjoittelussa</i> Negatiivinen:</p>	<p>Positiivinen: -<i>Ymmärrettävästi kirjoitettu teksti</i> Negatiivinen:</p>	<p>Positiivinen: - Negatiivinen:</p>
V11	<p>- <i>Selkeä sivusto. Itse vasta ensimmäisiä kertoja opiskelen magneettitutkimuksista, joten uusia termejä on paljon. Sivustolla plussaa suorista linkeistä termien sanastoon.</i></p>	<p>Positiivinen: - <i>Sivustolla plussaa suorista linkeistä termien sanastoon</i> Negatiivinen:</p>	<p>Positiivinen: Negatiivinen:</p>	<p>Positiivinen: -<i>Selkeä sivusto</i> Negatiivinen:</p>

LIITE 2. Verkkosivuston laatukriteerien mittaamisen väittämät

Kriteeri	Kriteerin määritelmä	Kriteerin mitattavuus
Käytettävyys	Verkkosivustossa on helppo suunnistaa	<ul style="list-style-type: none"> - Koen sivuston ulkoasun selkeäksi (1-5) - Etsimäni tieto helposti löydettävissä
Tiedon oikeellisuus	Tieto on relevanttia ja paikansa pitävää	<ul style="list-style-type: none"> - Tieto on oikeellista - Kuvat edistävät tiedon ymmärtämistä - Tieto on käytännönläheistä
Ymmärrettävyys	Verkkosivuston tieto on helposti ymmärrettävissä	<ul style="list-style-type: none"> - Tieto on esitetty ymmärrettävässä muodossa - Sivusto auttaa ymmärtämään magneettikuvauksen parametreja - Sivusto auttaa ymmärtämään magneettikuvauksen sekvenssejä - Sivuston tieto on yhdistettävissä magneettikuvauksen teoriaan
Visuaalinen ilme	Verkkosivuston visuaalinen ilme on selkeä ja miellyttävä	<ul style="list-style-type: none"> - Sivuston ulkoasu on visuaalisesti miellyttävä - Sivuston kuvat on aseteltu siten, etteivät

		ne häiritse sisällön lukemista - Koen sivuston ulkoasun selkeäksi
--	--	--

LIITE 3. Palautekysely

1. Oletko...? *

- Röntgenhoitajaopiskelija
 Röntgenhoitaja

2. Montako vuotta olet työskennellyt magneettikuvantamisessa?

- 0-1v
 1-4v
 5-10v
 Yli 10v

3. Minkä vuoden opiskelija olet?

- 1 3
 2 4

4. Oletko suorittanut tai parhaallaan suorittamassa kursseja magneettikuvaukseen liittyen?

- Kyllä
 Ei

5. Oletko suorittanut magneettikuvausharjoittelua?

- Kyllä
 Ei

6. Sisältö

	Ei lainkaan samaa mieltä	Osittain eri mieltä	Ei samaa, eikä eri mieltä	Osittain samaa mieltä	Ehdottomasti samaa mieltä
Sisältö on jäsenneily loogisella tavalla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiedon laajuus on riittävää	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tieto on esitetty ymmärrettävässä muodossa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tieto on käytännönläheistä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tieto on oikeellista	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kuvat edistävät tiedon ymmärtämistä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kieli on oikeellista	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kieli on selkeää	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Käyttöliittymä

	Ei lainkaan samaa mieltä	Osittain eri mieltä	Ei samaa, eikä eri mieltä	Osittain samaa mieltä	Ehdottomasti samaa mieltä
Koen sivuston ulkoasun selkeäksi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Etsimäni tieto on löydettävissä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sivuston ulkoasu on visuaalisesti miellyttävä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kuvat on sijoitettu siten, etteivät ne häiritse tekstin lukemista	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Tarkoituksenmukaisuus

	Ei lainkaan samaa mieltä	Osittain eri mieltä	Ei samaa, eikä eri mieltä	Osittain samaa mieltä	Ehdottomasti samaa mieltä
Sivusto auttaa ymmärtämään magneettikuvauksen parametreja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sivusto auttaa ymmärtämään magneettikuvauksen sekvenssejä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tieto on yhdistettävissä magneettikuvauksen teoriaan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Hyödyllisyys

	Ei lainkaan samaa mieltä	Osittain eri mieltä	Ei samaa, eikä eri mieltä	Osittain samaa mieltä	Ehdottomasti samaa mieltä
Sivustosta on apua röntgenhoitajan opinnoissa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sivustosta on apua työelämässä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Vapaa palaute