

Noora Kortetjärvi

**OPPIMATERIAALI TIETOEVRY LIFECARE-LABORATORIOTIETOJÄRJESTEL-
MÄN KÄYTTÖÖN**

**OPPIMATERIAALI TIETOEVRY LIFECARE-LABORATORIOTIETOJÄRJESTEL-
MÄN KÄYTTÖÖN**

Noora Kortetjärvi
Opinnäytetyö
Syksy 2022
Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma

Tekijä: Noora Kortetjärvi

Opinnäytetyön nimi: Oppimateriaali TietoEvry Lifecare-laboratoriotietojärjestelmän käyttöön

Työn ohjaajat: Jaana Holappa-Girginkaya & Elisa Laukkanen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2022

Sivumäärä: 44

Tausta: Oulun ammattikorkeakoululla on koulutuskäytössä TietoEvryn Lifecare-potilastietojärjestelmä. TietoEvry on pohjoismainen ohjelmisto- ja palveluyritys. TietoEvryn Lifecare-tuoteperheen Laboratorio-sovellus on laboratoriotietojärjestelmä, joka on tarkoitettu kliinisten laboratoriodien käyttöön potilasnäytteiden tutkimiseen. TietoEvryn Laboratorio-sovelluksen toimintoja ovat näytteenottotoiminta, tutkimusten vastaaminen ja kyseisiä toimintoja tukevat tehtävät. Laboratoriotietojärjestelmä on käytössä kliinisen laboratoriosprosessin eri vaiheissa preanalytiikasta postanalytiikkaan. Lifecare Laboratorio -sovellusta ei ole vielä käyttöön otettu bioanalytiikan koulutusohjelmassa.

Tarkoitus ja tavoite: Tarkoituksena oli tehdä oppimateriaalina tuotos, jota voidaan käyttää laboratoriotietojärjestelmän käytön harjoituksissa ja simulaatiossa. Tavoitteena oli vastata oppilaitoksen tarpeeseen liittää laboratoriotietojärjestelmä mukaan bioanalytiikan tutkinto-ohjelman opintoihin.

Toteutus ja tuotos: Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, joka sisälsi toiminnallisen osuuden, opinnäytetyöprosessin dokumentoinnin ja arvioinnin. Toiminnallisena osuutena, tuotteena, oli Oulun ammattikorkeakoululle tehty oppimateriaali TietoEvryn Lifecare-potilastietojärjestelmän Laboratorio-sovelluksen käyttöön. Tuotos sisältää kuvalliset ohjeet ja harjoituksia Laboratorio-sovelluksen käyttöön erityisesti preanalyttiseen vaiheeseen kohdennettuna. Oppilaitoksen bioanalyttikko-opiskelijat voivat hyödyntää oppimateriaalia laboratoriotietojärjestelmän käyttöön tutustuesssa ja sen käytön harjoituksissa, jotka voidaan toteuttaa itsenäisesti tai simulaationa. Opinnäytetyön keskeisiä käsitteitä olivat sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmä (HIS), laboratoriotietojärjestelmä (LIS) ja simulaatio. Tietoperusta pohjautui myös kuvaukseen tietojärjestelmästä, HL7:stä, yleisimmistä laboratoriotutkimuksista ja laboratoriotutkimuspaketeista. Tietoperustaa käytettiin oppimateriaalin harjoitusten suunnittelussa.

Johtopäätökset ja kehittämissuhteet: Tietojärjestelmään liittyvää materiaalia ei ole ollut käytössä Oulun ammattikorkeakoulun bioanalyttikko-opiskelijoilla. Tämän opinnäytetyön hyödyntäminen opetuksessa vaatii laboratoriotietojärjestelmän sisällyttämisen bioanalytiikan tutkinto-ohjelman opintoihin. Tietojärjestelmään tutustumisesta ja sen käytön harjoittelusta hyötyvät bioanalyttikko-opiskelijat, työharjoittelupaikat ja työpaikat, koska se parantaa opiskelijan työharjoittelu- ja työvalmiuksia. Tietojärjestelmän käytön harjoittelu on perusteltua, koska preanalyttisen vaiheen virheitä voidaan vähentää koulutuksella ja teknologian avulla - tämä parantaa potilasturvallisuutta ja terveydenhuollon tuloksia. Laboratoriotietojärjestelmän käytön sisällyttäminen opintoihin vaatii kuitenkin vielä toimia, kuten käyttöönottoprojektin tai täsmällisemmät suunnitelmat opetuksen toteuttamiseen ja harjoituksen tai simulaation järjestämiseen.

Asiasanat: Laboratoriotietojärjestelmä, oppimateriaali, simulaatio

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Biomedical Laboratory Science

Author: Noora Kortetjärvi

Title of thesis: Learning Material for the Use of the TietoEvy Lifecare Laboratory Information System

Supervisors: Jaana Holappa-Girginkaya & Elisa Laukkanen

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2022

Number of pages: 44

Background: Oulu University of Applied Sciences has TietoEvy's Lifecare patient information system in educational use. TietoEvy is a Nordic software and service company. The Laboratory application of TietoEvy's Lifecare product family is a laboratory information system intended for clinical laboratories to examine patient samples. The functions of TietoEvy's Laboratory application include sampling, answering of laboratory tests and tasks that support those functions. The laboratory information system is used in different phases of the clinical laboratory process, from pre-analytics to post-analytics. The Lifecare Laboratory application has not yet been implemented in the Biomedical Laboratory Scientists training program.

Purpose and goal: The purpose was to produce an output as learning material that can be utilized in the exercises and simulations of using the laboratory information system. The goal was to respond to the educational institution's need to include a laboratory information system in the studies of the Biomedical Laboratory Science degree program.

Implementation and output: The thesis was implemented as a functional thesis, which included the functional part, documentation and evaluation of the thesis process. The functional part, the product, was the learning material made for the Oulu University of Applied Sciences for the use of the Laboratory application of TietoEvy's Lifecare patient information system. The output includes pictorial instructions and exercises for using the Laboratory application, especially targeted at the pre-analytical phase. The institute's students can utilize the learning material when familiarizing themselves with the use of the laboratory information system through exercises, which can be carried out independently or with simulations. The central concepts of the thesis were social and healthcare information system (HIS), laboratory information system (LIS) and simulation. The theoretical background was also based on a description of the information system, HL7, the most common laboratory tests and laboratory test packages. This knowledge was used in planning the exercises of the learning material.

Conclusions and suggestions for further development: Biomedical Laboratory Scientists students at Oulu University of Applied Sciences have not yet used material related to the information system. The utilization of this thesis requires the inclusion of a laboratory information system in the studies of the Degree Program in Biomedical Laboratory Science. Students, internships, and workplaces will benefit from getting to know the information system and practicing its use, because it will improve the student's internship and work skills. Practicing the use of the information system is justified because errors in the pre-analytical phase can be reduced with training and technology - this

improves patient safety and healthcare outcomes. However, the inclusion of the use of the laboratory information system in the studies still requires actions, such as an implementation project or more specific plans for implementing the teaching and organizing exercises and simulations.

Keywords: Laboratory Information System, LIS, learning material, simulation

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	TIETOJÄRJESTELMÄ JA TERVEYDENHUOLTO	9
2.1	Sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmä.....	11
2.2	Laboratoriotietojärjestelmä	12
2.3	HL7-standardien yleiskuvaus (Health Level Seven)	13
3	YLEISIMMÄT LABORATORIOTUTKIMUKSET	15
3.1	Kestolähteet	17
3.2	Laboratoriotutkimuspaketit	18
4	SIMULAATIO	20
4.1	Simulaatio-oppiminen	21
4.2	Simulaation kulku	21
5	TARKOITUS JA TAVOITTEET	23
6	TOTEUTUS JA TUOTOS	25
6.1	Menetelmälliset lähtökohdat	25
6.2	Tiedonhaku.....	26
6.3	Oppimateriaali	27
6.4	Toimintaympäristö, kohderyhmä ja hyödynsaajat.....	27
6.5	Lähtötilanteen kartoitus	28
6.6	Toiminnan eteneminen	28
6.7	Tuotos: Opas ja harjoitukset.....	30
7	POHDINTA	34
7.1	Tietoperustan ja viitekehyksen toimivuus	34
7.2	Luotettavuus ja eettisyys	35
7.3	Tuotokseen ja aikaansaannoksiin liittyvät ongelmat	36
7.4	Tavoitteiden saavuttaminen.....	37
7.5	Prosessin arviointi	37
7.6	Johtopäätökset ja kehitysehdotukset.....	38
7.7	Ammatillinen kasvu	38
	LÄHTEET.....	40

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on oppimateriaali TietoEvry Lifecare-laboratoriotietojärjestelmän käyttöön. TietoEvry on pohjoismainen ohjelmisto- ja palveluyritys. TietoEvryn Lifecare-tuoteperheen Laboratorio-sovellus on laboratoriotietojärjestelmä, joka on tarkoitettu kliinisten laboratorioiden käyttöön potilasnäytteiden tutkimiseen. TietoEvryn Laboratorio-sovelluksen toimintoja ovat näytteenottoiminta, tutkimusten vastaaminen ja kyseisiä toimintoja tukevat tehtävät. Laboratoriotietojärjestelmä on käytössä kliinisen laboratorioprosessin eri vaiheissa preanalytiikasta postanalytiikkaan.

Tietojärjestelmä (Information System) on järjestelmä, joka koostuu tiedoista ja tietoja käsittelevistä ihmisistä, tietojenkäsittelylaitteista, tiedonsiirtolaitteista, tietoja käsittelevistä ohjelmista ja tietojen käsittelysäännöistä (Finto 2018). Sosiaali ja terveydenhuollon tietojärjestelmiä (Health Information System) käytetään asiakas- ja potilastiedon käsittelemisessä. Terveydenhuollossa sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmiä hyödynnetään sähköisessä dokumentaatiossa, arkistoinnissa ja konsultaatiossa, sekä tietoverkkojen välityksellä tapahtuvissa palveluissa. (Tammisalo 2005, 5.)

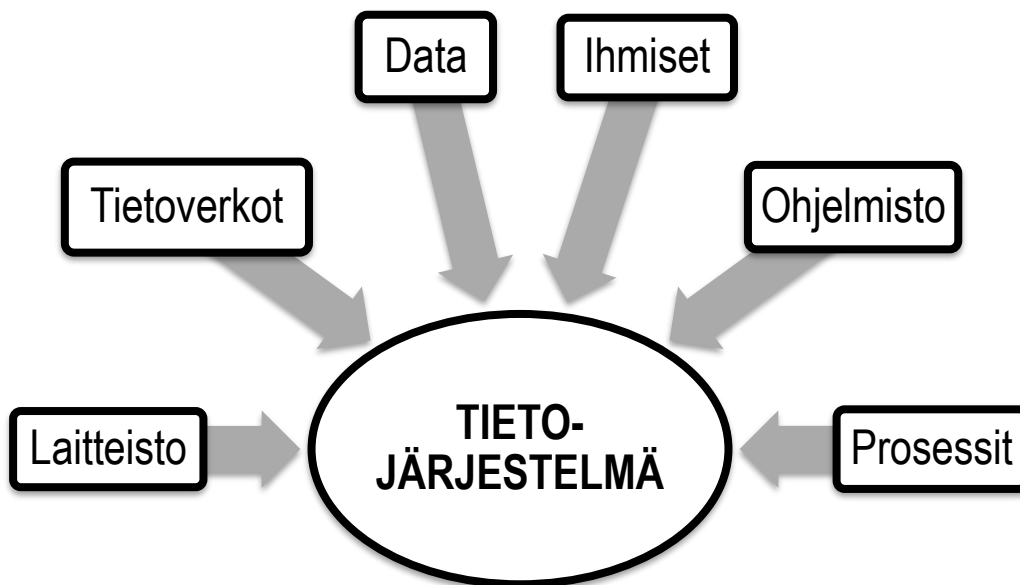
Laboratoriotietojärjestelmä (Laboratory Information System) on ohjelmisto, joka on käytössä potilaista otettujen näytteiden tutkimisessa ja tietojen tallentamiseen kliinisissä laboratorioissa. Sen toimintoihin kuuluvat näytteenottoiminta, laboratoriotutkimustulosten vastaaminen ja niitä tukevat tehtävät, kuten laaduntarkkailu. Hoitohenkilöstä käyttää laboratoriotutkimusten vastauksia potilaan diagnoosin teossa, hoidon suunnittelussa, toteutuksessa, seurannassa ja dokumentoinnissa. (Tieto Corporation 2017, 9; Andersson 2021, 5.) Käytössä olevia laboratoriotietojärjestelmiä sairaanhoitopiireillä ovat Mylab Multilab, Fimlab, Efficia Laboratorio ja Analytix (Reponen ym. 2021, 49). Ruotsalaiselle Chalmersin teknilliselle yliopistolle tehdystä Pro gradu -tutkielmassa (Andersson 2021, 6) käy ilmi, että tarkempia tietoja käytössä olevista laboratoriotietojärjestelmistä on melko vaikea saada. Laboratoriotietojärjestelmään pääsee vain henkilökunta, jolla on henkilökohtainen käyttäjätunnus ja salasana. Järjestelmä luo lokin käyttäjän toiminnoista ja kirjaa tapahtumat, joissa avataan potilaan tulokset tai yksittäinen käynti. Järjestelmä pitää lokia viestintätiedoista analysoitavien kanssa (tilausaika, näytteen vaiheet, tutkimusajankohta, tulosten vastausaika). Kaikki nämä lokit mahdollistavat näytteen ja tulosten täydellisen jäljitettävyyden laboratorion kautta. (Lukić 2017; Tieto Corporation 2017, 70.)

Opinnäytetyön tutkimuskysymyksiä, joihin haetaan vastauksia ovat ”*Miksi laboratoriotietojärjestelmä on osa bioanalyttikon työtä?*” ja ”*Miksi laboratoriotietojärjestelmä tulee ottaa osaksi bioanalyttikon koulutusta?*”. Laboratoriotietojärjestelmä on osa sähköisiä tietojärjestelmä ratkaisuja sosiaali- ja terveysalalla ja moniammatillista yhteistyötä sosiaali- ja terveydenhuollon potilaita hoitaville ammattihenkilöille (Kanta 2020). Kun laboratoriotietojärjestelmä toimii hyvin, lisää se laboratoriotulosten luotettavuutta. Tulosten luotettavuus lisääntyy myös laitteistoja ohjaavia tietojärjestelmiä käyttämällä, koska niitä pystytään hyödyntämään laaduntarkkailussa ja tulosten autovalidoinnissa. Laboratoriotietojärjestelmä helpottaa laatuindikaattoreiden seurantaa. Niiden tunnistaminen ja käyttö prosessin kaikissa vaiheissa on edellytys kliinisten laboratoriodien akkreditoinnille ja riskinhallintakeinoille. Laatuindikaattorit ovat tärkeitä laboratoriotulosten laadun kannalta. Tietojärjestelmien vakauden ylläpito on kiinteä osa potilaan hoitoa. Laboratoriopalveluiden hyvä saatavuus ja luotettavuus ovat perusedellytyksiä hoitoyksiköiden toiminnalle ja potilasturvallisuudelle. (Grönroos & Koskinen 2014; Lukić 2017.) Tietojärjestelmien toimivuus ja käytön hallinta on osa potilasturvallisuutta hoitotyössä (Vehko ym. 2019, 11, 12, 20). Koulutuksella ja teknologian avulla voidaan vähentää virheitä, parannetaan potilasturvallisuutta ja terveydenhuollon tuloksia (Lillo ym. 2012).

2 TIETOJÄRJESTELMÄ JA TERVEYDENHUOLTO

Tietojärjestelmään (Information System) on integroitu joukko osatekijöitä tiedon keräämiseen, tallentamiseen ja käsittelyyn. Tietojärjestelmä tarjoaa tietoa, tietämystä ja digitaalisia tuotteita. Yritykset ja muut organisaatiot turvautuvat tietojärjestelmiin toimintojensa toteuttamisessa ja johtamisessa, vuorovaikutuksessa asiakkaidensa ja tavarantoimittajiensa kanssa sekä kilpaillakseen markkinoilla. Tietojärjestelmiä käytetään organisaatioiden välisten toimitusketjujen ja sähköisten markkinoiden pyörittämiseen. (Zwass 2016.) Sosiaali ja terveydenhuollon tietojärjestelmiä käytetään asiakas- ja potilastiedon käsittelemisessä. Terveystieteiden huollossa sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmiä hyödynnetään sähköisessä dokumentaatiossa, arkistoinnissa ja konsultaatiossa, sekä tietoverkkojen välityksellä tapahtuvissa palveluissa. (Tammisalo 2005, 5.)

Kansalliskirjaston ylläpitämän verkkopalvelun, Finton (2018) mukaan tietojärjestelmä on tiedoista ja tietoja käsittelevistä ihmisistä, tietojenkäsittelylaitteista, tiedonsiirtolaitteista, tietoja käsittelevistä ohjelmista ja tietojen käsittelysäännöistä koostuva järjestelmä. Tietojärjestelmäksi kutsutaan myös ohjelmakokonaisuuksia (Nurmi & Nurmi 2017).



KUVIO 1. Tietojärjestelmän tekijät.

Tietojärjestelmän voidaan katsoa sisältävän kuusi tekijää: laitteisto, tietoverkot, data, ihmiset, ohjelmisto ja prosessit (KUVIO 1) (Zwass 2016). Tietojärjestelmän kuusi tekijää lyhyesti selitettynä (Pham ym. 2021):

- **Laitteisto.** Laitteisto edustaa tietojärjestelmän fyysisiä osia. Laitteisto sisältää tietokoneen ja kaikki sen oheislaitteet.
- **Tietoverkot.** Tietokoneiden, niiden välisten tiedonsiirtoyhteyksien ja näiden molempien avulla tarjottavien palveluiden yhdistelmä (TEPA-termipankki). Tietoliikenneverkoista on tullut välttämättömiä kaikenlaisien organisaatioiden ja niiden tietokonepohjaisten tietojärjestelmien onnistuneelle toiminnalle.
- **Data.** Datan voi ajatella olevan kokoelma kiistatonta raakatietoa. Näitä voivat olla esimerkiksi nimi, henkilötunnus, kotiosoite ja kuva. Datan voi nähdä, kuulla tai lukea, mutta ne eivät itsessään anna muita merkityksiä itse tiedon lisäksi. Kun raakatiedot kootaan, indeksoidaan ja järjestellään käyttämällä ohjelmistoa, niin järjestettyjen tiedot antavat uutta ja merkityksellistä tietoa, jota raakatieto ei voi välittää.
- **Ohjelmisto.** Ohjelmisto on joukko ohjelmoijien luomia ohjeita, jotka kertovat laitteistolle, mitä pitää tehdä. Ohjelmisto ei ole konkreettinen, sitä ei voi koskea. Ohjelmistot ovat jaettu useaan ohjelmisto luokkaan. Kaksi pääluokkaa ovat käyttöjärjestelmä- ja sovellusohjelmistot.
- **Ihmiset.** Ihmiset ovat rakentaneet tietokoneet ihmisten käyttöön. Ihmiset ovat mukana tietojärjestelmissä lähes kaikilla mahdollisilla tavoilla: ihmiset visioivat, kehittävät, tukevat ja käyttävät tietojärjestelmiä. Tietojärjestelmiin liittyvät ihmiset voidaan karkeasti jakaa neljään ryhmään: käyttäjiin, kehittäjiin, liike-elämän ammattilaisiin ja IT-tukeen. Käyttäjät käyttävät tietojärjestelmiä esimerkiksi töissä, opiskellessa tai vapaa-ajalla. Kehittäjät ovat ammattilaisia tai harrastelijoita, jotka rakentavat tietojärjestelmän. Liike-elämän ammattilaiset voivat olla toimitusjohtajia, omistajia, johtajia, yrittäjiä tai työntekijöitä, jotka käyttävät tietojärjestelmää liiketoiminnan aloittamiseen, liiketoimintaan tai liiketoiminnan laajentamiseen. IT-tukeen kuuluvat ammattilaiset, jotka pitävät tietojärjestelmät toimivina ja huolehtivat, että tietojärjestelmä on suojattu hyökkäyksiltä.
- **Prosessit.** Prosessi on joukko vaiheita, jotka on toteutettu halutun tuloksen tai tavoitteen saavuttamiseksi. Tietojärjestelmät integroituvat yhä enemmän organisaatioprosesseihin

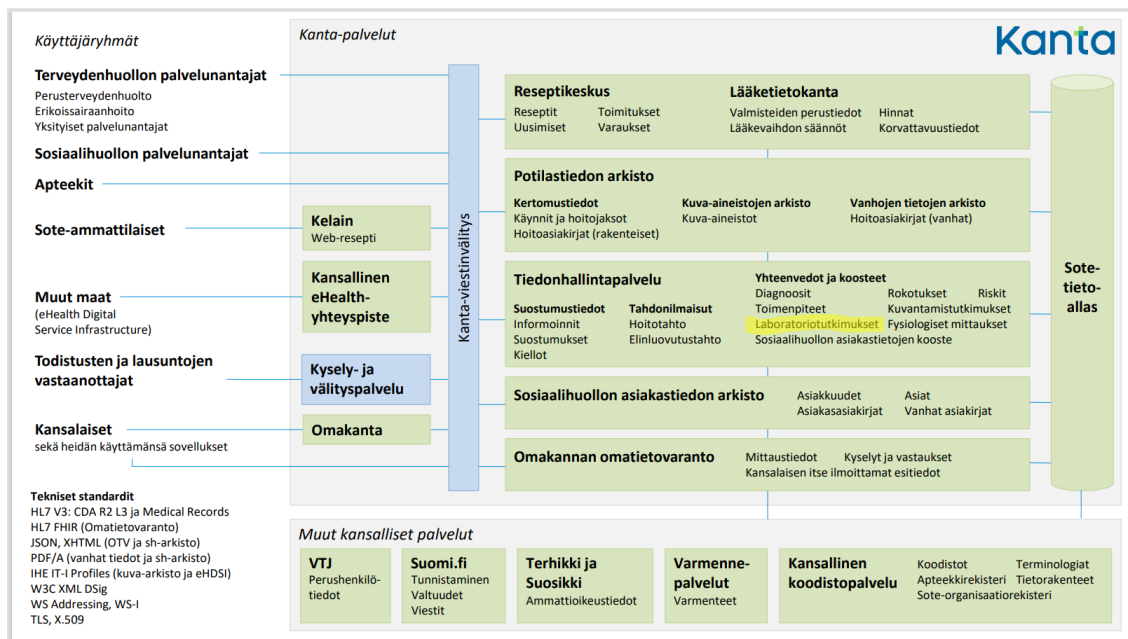
tuottaakseen arvoa, toimiva prosessi voi antaa yrityksille kilpailuetuja kilpailijoihinsa nähden. Prosessit ovat yrityksen toiminnan ydin, ja tietojärjestelmillä on tärkeä rooli niiden toiminnassa. Prosessien hallintaan voidaan käyttää toiminnanohjausjärjestelmiä.

2.1 Sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmä

Sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmällä (HIS, Health Information System) tarkoitetaan asiakastietojen sähköistä käsittelyä varten toteutettua ohjelmaa tai järjestelmää. Tietojärjestelmän avulla tallennetaan asiakas- tai potilasasiakirjoja ja asiakas- tai potilastietoja. Tietojärjestelmän vaatimuksia ovat yhteen toimivuus, tietoturva, tietosuoja ja toiminnallisuus. Laki sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä (784/2021) määrittelee yleiset vaatimukset tietojärjestelmille, niiden valmistajille ja sosiaali- ja terveydenhuollon palvelun antajille. Tämän lain osalta Valvira ylläpitää rekisteriä vaatimustenmukaisista tietojärjestelmistä. Valvira ohjaa ja valvoo lain toteutumista, sekä vastaanottaa ja käsittelee palvelun antajien ilmoituksia potilasturvallisuutta, tietoturvaa tai tietosuojaa vaarantavista poikkeamista. (Valvira 2022; Laki sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä 784/2021.)

Kanta-arkkitehtuurissa (KUVIO 2) esitetään kansallisten terveydenhuollon sähköisten palveluiden kokonaisuus ja hallintamalli. Kanta-arkkitehtuuri kuvaa yhteiset toimintamallit, tietojärjestelmäpalvelut ja tietosisällöt, sekä ohjaa ja tukee palveluntuottajien omia tiedonhallinnan toteutuksia. Kanta-palvelut ovat keskeinen osa sosiaali- ja terveysalan kokonaisarkkitehtuuria. Laboratoriotutkimukset ovat Kanta-arkkitehtuurissa Tiedonhallintapalveluiden Yhteenvedot ja koosteet -osion alaisuudessa. Laboratorion rooli on käsitellä laboratoriopyynnöt ja tuottaa vastauksia laboratoriotutkimuksista. (Kanta 2020.)

Sosiaali- ja terveydenhuollon asiakas- ja potilastiedoille on luotu kansallinen kokonaisarkkitehtuurikuvauus. Sosiaali- ja terveydenhuollon kokonaisarkkitehtuurikuvauksen tavoitteena on muun muassa: Antaa yleiskuva sosiaali- ja terveydenhuollon tiedonhallinnan kokonaisuudesta ja Kanta-palvelujen osuudesta. Määrittellä reunaehdot Kanta-palveluihin sidoksissa oleville sähköisille palveluille ja tietojärjestelmille. Antaa linjaukset ja taustatiedot Kanta-palvelujen sidoksiin suunniteltaville sähköisille palvelu- tai tietojärjestelmäratkaisuhankkeille. (Pentikäinen ym. 2019.)



KUVIO 2. Kanta-arkkitehtuuri (Kanta 2020).

2.2 Laboratoriotietojärjestelmä

Laboratoriotietojärjestelmä (LIS, Laboratory Information System, LIMS, Laboratory Information Management System) on ohjelmisto, joka on käytössä potilaista otettujen näytteiden tutkimisessa ja tietojen tallentamiseen kliinisissä laboratorioissa. Laboratoriotietojärjestelmä on käytössä laboratoriotietojärjestelmän eri vaiheissa preanalytiikasta postanalytiikkaan (KUVIO 3). Sen toimintoihin kuuluvat näytteenotto, laboratoriotutkimustulosten vastaanottaminen ja niitä tukevat tehtävät, kuten laaduntarkkailu. Hoitohenkilöstä käyttää laboratoriotutkimusten vastauksia potilaan diagnoosin teossa, hoidon suunnittelussa, toteutuksessa, seurannassa ja dokumentoinnissa. (Tieto Corporation 2017, 9; Andersson 2021, 5.) Ruotsalaiselle Chalmersin teknilliselle yliopistolle tehdystä Pro gradu -tutkielmassa (Andersson 2021, 6) käy ilmi, että tarkempia tietoa käytössä olevista laboratoriotietojärjestelmistä on melko vaikea saada. Useinkaan tietoa ei julkaista, jos tieto löytyy, mainitaan vain järjestelmän nimi. Oulun yliopiston ja THL:n tuottamasta raportista (Reponen ym. 2021, 49) käy ilmi sairaanhoitopiirien LIS tuotemerkit vuonna 2020. Käytössä olevia laboratoriotietojärjestelmiä sairaanhoitopiireillä ovat Mylab Multilab, Fimlab, Efficia Laboratorio ja Analytix.

Laboratoriotietojärjestelmään pääsee vain henkilökunta, jolla on henkilökohtainen käyttäjätunnus ja salasana. Järjestelmä luo lokin käyttäjän toiminnoista ja kirjaa tapahtumat, joissa avataan potilaan tulokset tai yksittäinen käynti. Järjestelmä pitää lokia viestintätiedoista analysaattoreiden kanssa (tilausaika, näytteen vaiheet, tutkimusajankohta, tulosten vastausaika). Kaikki nämä lokit

mahdollistavat näytteen ja tulosten täydellisen jäljitettävyyden laboratorion kautta. (Lukić 2017; Tieto Corporation 2017, 70.)

Kun laboratoriotietojärjestelmä toimii hyvin, lisää se laboratoriotulosten luotettavuutta, koska esimerkiksi tulosten käsin kirjaamiselta voidaan välttyä kokonaan. Tulosten luotettavuus lisääntyy myös laitteistoja ohjaavia tietojärjestelmiä käyttämällä, koska niitä pystytään hyödyntämään laaduntarkkailussa ja tulosten autovalidoinnissa. Laboratoriotietojärjestelmä helpottaa laatuindikaattoreiden seurantaa. Niiden tunnistaminen ja käyttö prosessin kaikissa vaiheissa on edellytys kliinisten laboratoriodien akkreditoinnille ja riskinhallintakeinoille. Laatuindikaattorit ovat tärkeitä laboratoriotulosten laadun kannalta. Tilanteissa, joissa tietojärjestelmän toiminta on häiriintynyt, tehdään työt ainakin osittain ns. käsin. Pitkään jatkuva tietojärjestelmän toimintakatkos ruuhkauttaa laboratorion toiminnan ja hidastaa vastausten antoa. Tämä pahimmillaan vaarantaa kliinisten hoitoyksiköiden toiminnan ja potilasturvallisuuden. Tietojärjestelmien vakauden ylläpito on kiinteä osa potilaan hoitoa. Laboratoriopalveluiden hyvä saatavuus ja luotettavuus ovat perusedellytyksiä hoitoyksiköiden toiminnalle ja potilasturvallisuudelle. (Grönroos & Koskinen 2014; Lukić 2017.)



KUVIO 3. Laboratoriotietojärjestelmä laboratoriosessissa (Tieto Corporation 2017, 12.).

2.3 HL7-standardien yleiskuvaus (Health Level Seven)

HL7 (Health Level Seven) on joukko kliinisiä standardeja ja viestintäformaatteja, jotka tarjoavat kehyksen sähköisten tietojen hallinnalle, siirrolle, integroinnille ja takaisinsaannille eri terveydenhuollon tietojärjestelmissä. HL7-standardeja kehittää ja ylläpitää Health Level Seven International, joka on terveydenhuollon standardointiorganisaatio. HL7-standardien tavoitteena on parantaa terveydenhuollon tietojärjestelmien yhteen toimivuutta. HL7-standardit eivät määrittele järjestelmäarkkitehtuuria tai sitä, miten tiedot tallennetaan sovelluksessa, vaan opastavat miten kliinistä tietoa tulisi jäsentää ja jakaa. (Paessler 2022.)

Laboratorion tutkimuspyyntöjen ja -vastauksien siirtämisen eri organisaatioiden välillä mahdollistuu HL7-liittymällä. Liittymä toimii reaaliaikaisesti, siirtymä tapahtuu verkossa ilman viivettä. Tilaajan tekemät pyynnöt siirtyvät HL7-liittymän kautta laboratoriotietojärjestelmään ja vastaukset tilaajan

järjestelmään. Esimerkiksi terveyskeskuksessa tehty laboratoriolähete siirtyy laboratoriotietojärjestelmään HL7-pyyntösanomana. Laboratoriotulokset otetaan vastaan terveyskeskuksen omaan järjestelmään HL7-vastaussanomana. (Tieto Corporation 2017, 167, 177.)

3 YLEISIMMÄT LABORATORIOTUTKIMUKSET

Laboratoriotutkimuksia käytetään apuna diagnoosin tekoa ja terveyden tilan selvittelyssä. Laboratoriotutkimukset kuuluvat usein säännölliseen terveystarkastukseen. Niiden avulla voidaan muun muassa seurata kroonista sairautta tai tilaa ja selvittää toimiiko annettu hoito. (MedlinePlus 2021.) Fimlabin sivuja mukaillen yleisimpiä laboratorio tutkimuksia ovat:

- **Perusverenkuvatutkimus (B-PVK).** Perusverenkuva ja trombosyytit (B-PVK) on perustutkimus, joka auttaa havaitsemaan eri sairauksia ja häiriötiloja. Näitä voivat olla vuodot, tulehdustilat, luuytimensairaudet, sekä tieto ravinnon saantiin ja imeytymiseen liittyen. Perusverenkuvan osatutkimuksia ovat hemoglobiini (B-Hb), punasolujen määrä (B-Eryt), hematokriitti (B-Hkr), punasoluindeksit, valkosolut (B-Leuk) ja trombosyytit (B-Trom).
- **Nestetasapainotutkimukset (P-K, P-Na).** Nestetasapainotutkimuksiin kuuluvat kalium (P-K) ja natrium (P-Na), molemmat ovat elimistön tärkeimpiä elektrolyyttejä, jotka antavat tietoa elimistön suola- ja nestetasapainosta. Ne soveltuvat esimerkiksi erilaisten tulehdustautien diagnosointiin. Jotkin nesteenpoistolääkkeet ja suolistoinfektiot voivat laskea kaliumtasoa. Kohonnut kalium arvo voi johtua munuaisten vajaatoiminnasta tai tietyistä nesteenpoistolääkkeistä.
- **Maksatutkimukset (P-ALAT, P-AFOS).** Maksatutkimuksien avulla diagnosoidaan ja seurataan maksasairauksia. Yleisimpiin maksatutkimuksiin kuuluvat alaniiniaminotransferaasi (P-ALAT) ja alkalinen fosfataasi (P-AFOS) ALAT-arvo on ensisijainen maksavaurion tai -tulehduksen seulontatutkimus. ALAT-arvon nousua voi aiheuttaa muun muassa rasvamaksa, runsas alkoholin käyttö, sepsis, jotkin lihassairaudet, virusten ja lääkeaineiden aiheuttamat maksatulehdukset, sydämen tai munuaisten vajaatoiminta. AFOS-arvo voi nousta sapen erityksen häiriössä tai maksatulehduksissa. AFOS-tutkimusta käytetään pääasiassa maksan ja luuston sairauksien diagnostiikassa ja seurannassa.
- **Munuaisten toiminnan tutkimus (P-Krea).** Munuaisten toimintaa voidaan tutkia mittaamalla verestä munuaisten kautta pois erittyviä aineita. Aineen määrä veressä suurenee, jos erittyminen on häiriintynyt tilapäisen syyn tai munuaistaudin takia. Yleisimmin munuaisten toiminnan tutkimuksissa käytetään kreatiniiniarvoa (P-Krea).
- **Rasvatutkimukset (P-Kol, P-Trigly, P-Kol-HDL, P-Kol-LDL).** Rasvatutkimuksilla selvitetään rasva-aineenvaihdunnan kokonaistilannetta. Rasvatutkimuksiin kuuluvat kolesteroli

(P-Kol), triglyseridit (P-Trigly), HDL-kolesteroli (P-Kol-HDL) ja LDL-kolesteroli (P-Kol-LDL). Kohonnutta kolesterolia pidetään sepelvaltimotaudin riskitekijänä. Suuri kolesteroli pitoisuus aiheuttaa lisääntyneitä kolesterolin kertymistä valtimonseinämiin ja verisuonten kalkkeutumista. Triglyseridit kuuluvat elimistön tärkeimpään energian varastomuotoon, mutta suurentunut triglyseridi-arvo on valtimotaudin riskitekijä. HDL-kolesteroli, high density lipoproteiini, on niin sanottu hyvä kolesteroli, koska se kuljettaa kolesterolia pois kudoksista ja verisuonten seinämistä. HDL-kolesteroli suojaa valtimonkovettumataudilta. LDL-kolesteroli, low density lipoproteiini, on niin sanottu paha kolesteroli, joka kuljettaa kolesterolia kudoksiin ja verisuontenseinämiin. Suurentunut LDL-kolesterolin arvo on valtimonkovettumataudin riskitekijä. Usein rasvatutkimukset halutaan tutkia paastonäytteestä 12 tunnin paaston jälkeen. Paastonäytteeseen viittaa pieni f-kirjain tutkimuslyhenteen edessä (esim. fP-Kol, kolesteroli plasmasta paastotilassa).

- **Kilpirauhastutkimukset (P-TSH, P-T4-V).** Kilpirauhastutkimukset tehdään, kun tutkitaan kilpirauhasen vajaa- tai liikatoimintaa. Tyreotropiini (TSH, tyreotropiinia stimuloiva hormoni) on välttämätön kilpirauhashormonin, tyroksiinin, tuotannolle. TSH-arvo suurenee kilpirauhasen vajaatoiminnassa. Vapaan tyroksiini tutkimus (P-T4-V) on perusteltu kilpirauhasen vajaa- tai liikatoimintaa epäiltäessä. Kilpirauhasen vajaatoiminnassa vapaan tyroksiinin pitoisuus laskee, liikatoiminnassa sen pitoisuus nousee. Kohonneita arvoja voivat aiheuttaa suuret salisylaattiannokset ja hepariinihoito. Kilpirauhasnäyte tulisi ottaa klo 7–14 välillä, koska hormonitasot vaihtelevat vuorokaudenajan mukaan.
- **Tulehdusarvotutkimukset (P-CRP, B-La).** Tulehdusarvoja käytetään erilaisten tulehdustautien diagnosoinnissa. CRP (C-reaktiivinen proteiini) on maksasolujen tuottama proteiini, jonka määrä suurenee monenlaisissa tulehduksissa ja kudonvaurioissa. CRP-arvo suurenee hieman virusinfektioissa ja paljon bakteeri-infektioissa, yleensäkin akuuteissa infektioissa. CRP-tutkimuksella voidaan seurata antibioottien hoitovastetta bakteeri-infektioissa. Laskoa (B-La), joka tunnetaan myös nimellä senkka, käytetään kroonisten infektioiden, tulehdustautien ja pahanlaatuisten kasvainten diagnostiikassa ja seurannassa.
- **INR-tutkimus (P-TT-INR).** INR-tutkimuksella (international normalized ratio) seurataan antikoagulaattihoidossa varfariinilääkkeen tehoa. Varfariini tunnetaan kauppanimellä Marevan. Usein puhutaankin INR:stä Marevan-kokeena.
- **Verensokeritutkimukset (B-Gluk, B-HbA1c).** Glukoosi on elimistön aineenvaihduntaprosessin tärkein energian lähde. Insuliinihormoni auttaa siirtämään glukoosia verenkierrosta soluihin. Diabetes on ryhmä aineenvaihduntasairauksia, joissa haiman insuliini tuotant-

nossa on häiriö ja verensokeripitoisuus (P-Gluk) on pitkäaikaisesti koholla. Verensokeritutkimuksia käytetään diabeteksen diagnosointiin ja seurantaan. Hemoglobiini-A1c (B-HbA1c), joka tunnetaan myös nimellä pitkäsokeri, kuvaa pitkäaikaista verensokeriarvoa. HbA1c-tutkimusta käytetään diabeteksen hoitotasapainon seurannassa.

- **Sydänfilmi (Pt-EKG-12).** Sydänfilmitutkimusta käytetään sydänoireiden selvittelyssä. Sydänfilmin avulla saadaan tietoa sydämen rytmistä, syketaajuudesta ja -vaihtelusta, sydämen sähköisestä toiminnasta, sydämen ravinnon- ja hapensaannista, mahdollisista vaurioalueista ja liikakasvusta.

Muita tärkeitä laboratoriotutkimuksia hoitopäätösten kannalta ovat virtsan kemiallinen seulonta ja bakteeriviljely, D-dimeeri, troponiini, ja pro-BNP. Virtsan kemiallista seulontaa (U-KemSeul) käytetään virtsan perusseulonnassa ja virtsan bakteeriviljelyä (U-BaktVi) virtsatieinfektion diagnostiikassa. D-dimeeri (P-FiDD) on herkkä, mutta epäspesifinen laskimotukoksen ja keuhkoembolian tutkimisessa. Troponiinitesti (P-Tnl) on vakiintunut sydäninfarktin poissulku tutkimuksena. Pro-BNP:tä (P-ProBNP) käytetään sydämen vajaatoiminnan diagnostiikassa. (Kunnamo 2020.)

3.1 Kestolähetteet

Kliinisessä työssä tulee toisinaan vastaan kestolähetteet laboratoriotietojärjestelmässä. Kestolähetteellä tarkoitetaan tilaajan tekemää lähetettä, jota voidaan käyttää monta kertaa. Kestolähetteelle voidaan määrittää ohjeellinen toistoväli, sekä päättyminen mikäli halutaan, että lähete on voimassa vain tietyn aikaa. Lähetteeseen voi tarkentaa lisätietoja tarkentamaan lähetteen käyttösuunnitelmaa. (Tieto Corporation 2016, 32.) Esimerkkinä on Helsingin kaupungin Avosairaanhoidon kehittämistyöryhmän (2014) esittämä hoitosuunnitelman mukaiset laboratoriotutkimukset (TAULUKKO 1). Potilas opastetaan käymään laboratorionkokeissa sellaisena ajankohtana, että tutkimustulokset ovat valmiina lääkärin vastaanotolle mentäessä.

TAULUKKO 1. Seurattavat laboratoriotutkimukset (Helsingin kaupunki, Avosairaanhoidon kehittä-
misyöryhmä 2014).

Sydän- ja verisuonisairaudet	1-5 vuoden välein: <ul style="list-style-type: none"> • Lipidit (tavoitetason saavuttamisesta ja lääkityksestä riippuen) • GFR (krea) • EKG (ei rutiinisti oireettomille) • K, Na (lääkityksestä riippuen) • fP-Gluk tai 2h sokerirasitus
Eteisvärinä	<ul style="list-style-type: none"> • EKG • PVK • GFR (krea) • K, Na (lääkityksestä riippuen)
Diabetes	3-6 kk välein: <ul style="list-style-type: none"> • HbA1c Väh. 1krt/vuosi <ul style="list-style-type: none"> • GFR (krea) • nU-Alb mikroalbumiini 1-3 vuoden välein: <ul style="list-style-type: none"> • Lipidit • ALAT • EKG (ei rutiinisti oireettomilla)

3.2 Laboratoriotutkimuspaketit

Laboratoriotutkimuspaketit tulevat esille muun muassa laboratoriotutkimusten markkinoinnissa kuluttajille ja terveydenhuollossa alkuvaiheen diagnostisina selvityksinä. Taulukossa 2 esitellään esimerkkejä kiireellisen sairaanhoidon tutkimuspaketeista. Tutkimuspaketteja käytetään terveydentilan selvittelyyn, vaikkakin laboratoriopakettien laajamittainen käyttö voi johtaa merkityksettömiin sivulöydöksiin. Laboratoriotutkimuspaketit voivat nopeuttaa ja selkeyttää alkuvaiheen diagnostiikkaa. Niiden käyttö voi olla perusteltua esimerkiksi ruuhkatilanteissa ja tarkkaan arvioitujen potilasryhmien kohdalla. (Koskenkari 2020; Päivä & Harjola 2018.)

Ennalta kootut tutkimuspaketit kuuluvat potilastietojärjestelmien päätöksenteon tukijärjestelmiin. Käytännössä ennalta koottu tutkimuspaketti voidaan pyytää yhdellä tutkimuspyynnöllä. Päätöksenteon tukijärjestelmät ovat yleisiä julkisella sektorilla. Ne ovat tietoteknologian sovelluksia, jotka antavat terveydenhuollon ammattilaisille päätösten tekoon sovellettavaa tietoa ja tietämystä. (Reponen ym. 2021, 106, 108.) On kuitenkin arvioitu, että laboratoriotutkimuksista noin 25 prosenttia tehdään turhaan. Toisinaan turhan tutkimustuloksen perusteella päädytään tekemään ylimääräisiä lisätutkimuksia. Turhien tutkimusten riskinä on väärä diagnoosi ja hoito. Hyödyllinen laboratoriotutkimus vaikuttaa myönteisesti hoitopäätökseen ja lopputulokseen. (Nykopp 2015.)

TAULUKKO 2. Esimerkkejä laboratoriotutkimuspaketeista kiireellisessä sairaanhoidossa (Päivä & Harjola 2018).

Rintakipu	B-PVK, P-K, P-Na, P-Krea, P-CRP, P-Gluk, P-TT-INR, P-TnT, Pt-EKG-12
Vatsakipu	B-PVK, P-K, P-Na, P-Krea, P-CRP, P-Gluk, P-ALAT, P-Bil, P-Amyl, P-TT-INR, U-Solut, U-BaktVi
Yleistilan lasku	B-PVK, P-K, P-Na, P-Krea, P-CRP, P-Gluk, P-TnT, Pt-EKG-12, P-INR (jos varfariinihoito), B-Laktaat
Liuotushoidon tai pallolaajennuksen tarve	B-PVK, P-K, P-Na, P-Krea, P-CRP, P-Gluk, P-TT-INR, P-TnT, Pt-EKG-12, E-ABORh
Myrkytys	B-PVK, P-K, P-Na, P-Krea, P-CRP, P-Gluk, verikaasut, Pt-EKG-12, oikeuslääketieteelliset näytteet verestä ja virtsasta

4 SIMULAATIO

Simulaatio on tosielämän tapahtuman tai toiminnan jäljittelyä. Simulaatiota suoritetaan erityisesti, jos toiminnan suorittamiselle oikeissa olosuhteissa on jokin este. Simuloidessa opitaan tekemisen kautta käyttämällä simulaattoria tai muutoin simuloimalla tapahtumaa. Simulaatio on harjoitustehtävä, joka suoritetaan tehtävänannon mukaan. Simulaatiossa voidaan näytellä tosielämän tilanteita. Harjoitustehtävä voi olla itsenäisesti suoritettava tehtävä etä- ja verkko-opetuksessa, jos simulaatio-ohjelma on oppijan saatavilla. (Heikkilä & Rönkkö 2006.)

Simulaation käyttömahdollisuuksia on lukemattomia. Taulukossa 3 on esitetty Simulaatio-oppiminen terveydenhuollossa -kirjassa lueteltuja simulaation käyttömahdollisuuksia. Monet tutkimukset korostavat inhimillisten virheiden merkitystä vaaratilanteissa ja potilasturvallisuuden uhkissa. Tämän vuoksi simulaation käyttö on suositeltavaa aina kun mahdollista potilasturvallisuuden lisäämiseksi. (Dieckmann 2009.) Suurin osa simulaatioharjoituksista on CRM-ryhmäharjoittelua (Jokela ym. 2013, 11).

TAULUKKO 3. Simulaation käyttömahdollisuudet (Jokela ym. 2013, 11).

Simulaatiolla voidaan

esittää tiettyjä toimenpiteitä aidontuntuisissa olosuhteissa

oppia toimenpiteiden tekemistä ja ryhmätyöskentelyä

arvioida toimenpiteitä tutkimuksia ja optimointia varten

harjoittaa ryhmiä vähentämään toimintavirheitä sekä tulla tehokkaammiksi ja suorituskykyisemmiksi

kasvattaa tietoisuutta ja rutiiniajattelua inhimillisistä tekijöistä ja kriisiresurssien hallinnasta (CRM) kriittisissä hoitotilanteissa (70% ryhmätyöstä)

tarkistaa ja testata työpaikkojen kykyä hoitaa tiettyjä tapauksia ja tulosten perusteella parantaa rakenteita ja toimenpiteitä (systeemin arviointi)

käyttää kuulustelumenetelmänä perus- ja jatkokoulutuksessa sekä toimenpideoikeuksien myöntämiseksi

Tämän opinnäytetyön tietoperustaan koottuja yleisimpiä laboratoriotutkimuksia (kappale 4), kesto-
lähetteitä (kappale 4.1) ja laboratoriotutkimuspaketteja (kappale 4.2) voidaan hyödyntää laborato-
riotietojärjestelmän simuloinnissa potilastapauksia tehdessä ja simulaation toteuttamisen suunnit-
telussa.

4.1 Simulaatio-oppiminen

Simulaatio-opetusta on viime vuosikymmenen aikana alettu hyödyntämään terveysalan opetuk-
sessa. Simulaatio soveltuu hyvin terveysalan koulutukseen, mutta vaatii opettajalta perehtymistä
simulaatiopedagogikkaan. Opettajan tulee ymmärtää simulaatioon liittyvät oppimiskäsitteet, peda-
gogiset menetelmät ja mallit, opettajalla tulee olla tietoa simulaation hyödyntämisestä erilaisissa
opetus ja oppimistilanteissa. Simulaatio-opetuksen pedagogisia lähtökohtia ovat kognitiivinen, so-
siaalinen, realistinen, konstruktivistinen ja kokemuksellinen oppimisteoria. (Koivula ym. 2016, 114–
116.) Simulaatio-oppimisessa jäljitellään mahdollisimman autenttista tilannetta, jossa käytetään
hyödyksi muistin tilannesidonnaisuutta (Jokela ym. 2013, 28). Tieto jäsentyy uudelleen aiempien
havaintojen ja kokemusten perusteella (Koivula ym. 2016, 116).

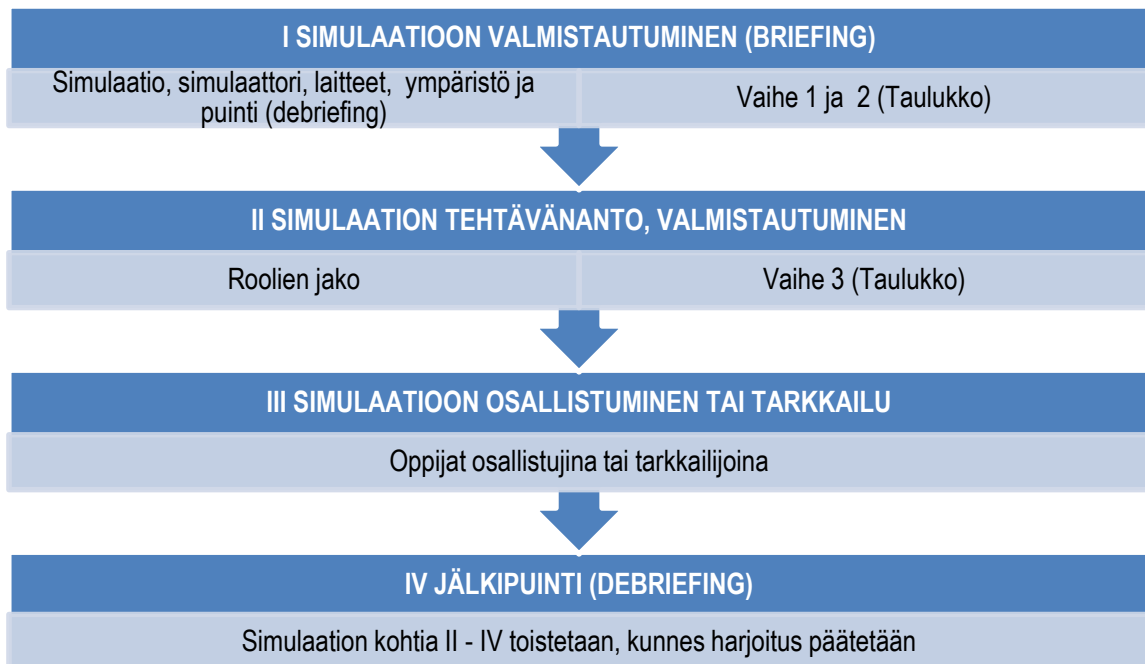
Menetelmää soveltamalla tehostetaan oppimista ja parannetaan koulutuksen laatua (Salakari
2009, 5). Tutkimuksissa on osoitettu, ettei tiedon siirtovaikutus (transfer) toimi useinkaan. Suoritus
aidossa ympäristössä kertoo, milloin oppimisen siirtovaikutus on onnistunut. Kysymys onkin, miten
hyvin harjoituksissa opittu taito osataan reaaliaimailmassa? Salakarin mukaan tärkeää olisi harjoi-
tusten autenttisuuden tavoittelu. Tiedon siirtovaikutusta voidaan edistää oppimaan oppimisen
kautta. Oppimaan oppimisessa opiskelija reflektoi ja säätelee itseään, oppii näkemään omat vah-
vuutensa ja kuinka hän kehittäisi oppimistaan. Oppimaan oppimista auttaa, kun ymmärtää itseä ja
muuta vuorovaikutustilanteissa. (Salakari 2010, 50–54.)

4.2 Simulaation kulku

Terveysalan opettajan käsikirjan (Koivula ym. 2016, 119–120) mukaan simulaatioharjoituksen
kulku on neljästä vaiheesta koostuva. Simulaation vaiheet ovat 1) Etukäteissuunnittelu, 2) Skenaa-
rioon valmistautuminen, 3) Skenaariototeutus ja 4) Purkukeskustelu. Alinier & Oriot (2018, 5)
esittää simulaation kulun kirjassaan kaaviona (KUVIO 3). Kuvion 3 viittauksella taulukkoon tarkoi-
tetaan Pocket Book for Simulation Debriefing in Healthcare -kirjan kohta, jossa on esitetty kolmen

vaiheen prosessi simulaation valmistetuissa. Kirjan taulukossa on kattavasti kerrottu, mitä oppijoille esitetään ja mitä oppijoilta odotetaan simulaation valmistautumisvaiheissa (Alinier & Oriot 2018, 8).

Etukäteissuunnittelussa suunnitellaan simuloitava skenaario. Suunnitelmaan kuuluu opiskelijoiden oppimistavoitteiden määrittäminen, roolien ja tehtävien määrittäminen, skenaario, säännöt ja periaatteet. Simulaatioon valmistautuessa opettaja perehdyttää opiskelijat opittavaan kokonaisuuteen. (Koivula ym. 2016, 118–121.) Lyhyen harjoituksen ollessa kyseessä, ohjeet voidaan antaa kirjallisena (Salakari 2010, 18). Valmistautumisvaiheen päätteeksi skenaarioon valitaan vapaaehtoiset toimijat ja tarkkailijat. Toimijat ohjeistetaan erillisessä tilassa, siten että heillä on ennen skenaariota käsitys toiminnasta, toiminta ympäristöstä ja rooleista. Havainnoitsijat ohjeistetaan arvioimaan tilannetta tietyllä tavalla, kuten havainnoimaan kielteisiä tai myönteisiä tapahtumia. Skenaarion toteutuksen on tarkoitus kestää 10–15 minuuttia. Kuvaaminen on suositeltavaa jälkipuintia varten. Tarvittaessa opettaja antaa ohjeita ja ohjaa simulaation kulkua. Jälkipuintiin varataan aikaa 30–45 minuuttia, noin puolet simulaatioharjoituksen ajasta. Simulaatiopedagogiikassa purkukeskustelu on simulaation tärkein vaihe. Jälkipuinnissa huomioidaan osaamistavoitteet. Purkukeskustelussa opiskelija reflektoi itseään ja huomioi mitä voisi tehdä toisin ja millä lailla. Keskustelu tulee käydä läpi hyvässä hengessä toisia kunnioittaen. Luottamuksellisessa ympäristössä voi turvallisesti ilmaista omia ajatuksia ja tunteita harjoitukseen liittyen. (Koivula ym. 2016, 121–122.)



KUVIO 3. Kaavio, jossa esitetty simulaation kulku (Alinier & Oriot 2018, 5).

5 TARKOITUS JA TAVOITTEET

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä toiminnallisen opinnäytetyön tuotoksena oppimateriaali, jota voidaan käyttää Oulun ammattikorkeakoulun bioanalytiikan tutkinto-ohjelmassa laboratoriotietojärjestelmän käytön harjoituksissa. Tässä raportissa esitellään opinnäytetyöhön liittyvät käsitteet ja tietoperusta tietojärjestelmiin, yleisimpiin laboratoriotutkimuksiin ja simulaatioon liittyen. Niiden tarkoitus on palvella bioanalyttikko-opiskelijoiden oppimista ja laajemman substanssin hallintaa käytännön harjoitteluihin ja työelämään liittyen, sekä tuoda opetukseen ehdotuksia liittyen laboratoriotietojärjestelmän käytön harjoitteluun.

Tavoitteena oli vastata Oulun Ammattikorkeakoulun tarpeeseen liittää laboratoriotietojärjestelmä mukaan bioanalytiikan tutkinto-ohjelman opintoihin. Tuotetun oppimateriaalin tavoitteita olivat laadukas, käyttökelpoinen materiaali ja oppimateriaalin käyttökelpoisuuden arviointi. Tavoitteena oli rajata aihe huolellisesti ja perustella rajaus, ottaa mukaan olennaiset käsitteet, perehtyä taustamateriaaliin objektiivisesti ja arvioida sitä kriittisesti, johtaa siitä ymmärrettävää ja helposti hyödynnettävää materiaalia. Lisäksi tavoitteita olivat pohtia, etsiä näkökulmia ja tietoa opinnäytetyön raporttiin tai harjoituksiin seuraavista aiheista: bioanalyttikon tietojärjestelmän käytön osaaminen terveydenhuollossa, kirjaamisen osaaminen, moniammatillinen yhteistyö, moniammatillinen näkökulma ja bioanalyttikon rooli, tavallisimmat laboratoriotutkimukset ja -tutkimuspaketit, miten oppimateriaalina tuotettu ohje tukee sitä, miten ammattilaisena ohjata toista ammattilaista. Tutkimuskysymyksiksi muodostui: *”Miksi laboratoriotietojärjestelmä on osa bioanalyttikon työtä?”* ja *”Miksi laboratoriotietojärjestelmä tulee ottaa osaksi bioanalyttikon koulutusta?”*.

Osa tavoitteista tarkentui tai niihin tuli uutta näkökulmaa opinnäytetyön edetessä. Opinnäytetyön toteutusvaiheessa ohjaavien opettajien kanssa keskustellessa ja heidän palautteensa perusteella tavoitteita ja näkökulmia pohdittiin lisää: Oppimateriaalia tehdessä oppimateriaaliin liitettävät harjoitukset tuli pohtia niin, että ne ovat bioanalytiikan substanssin kannalta oleellisia ja harjoituksia palvelevia. Näiden asioiden huomioiminen parantaisi oppimateriaalin käyttökelpoisuutta. Valitut harjoitustapaukset tuli perustella raportissa. Tavoitteeksi muodostui myös tuoda esille ja kuvata raportissa ongelmia oppaan teossa; puuttuvat tutkimuspyynnöt tai tutkimuspaketit, eli millaisia tutkimuspyyntöjä koulun käytössä olevaan laboratoriotietojärjestelmän tutkimusrekisteriin tarvitaan.

Pitkänajan tavoitteita olivat opinnäytetyön hyödyntäminen opetuskäytössä ja uusien projektien syntyminen käyttöönoton myötä. Projektina voisi olla muun muassa koulun laboratoriotietojärjestelmän käytettävyyden parantaminen, esimerkiksi tarkistamalla ja tekemällä tutkimuspyynnöt vastaamaan käytössä olevia tutkimuspyyntönimikkeitä ja -lyhenteitä. Kehitystavoitteita ovat pitää opetustoiminta ajan hermoilla sähköisten järjestelmien kehittyessä, ja siitä millaisia sähköiset järjestelmät ovat nyt ja tulevaisuudessa, sekä niiden merkityksestä työelämässä. Toivottavaa olisi simulaation käyttöönottoprojekti aiheesta näytteenottotilanteeseen, jotta kokemus näytteenottotilanteesta vastaisi enemmän reaalitapahtumaa.

6 TOTEUTUS JA TUOTOS

Opinnäytetyönä tehtiin Oulun Ammattikorkeakoulun bioanalyttikko-opiskelijoille suunnattu oppimateriaali TietoEvryn Lifecare-potilastietojärjestelmän Laboratorio-sovelluksen käyttöön. Laboratorio-tietojärjestelmä on tietojärjestelmä, joka on käytössä laboratorioprosessin eri vaiheissa preanalytiikasta postanalytiikkaan. Tuotoksessa toiminnallisen opinnäytetyön oppimateriaalin pohjana käytettiin TietoEvryn Efficia Laboratorio 4.2 Käyttäjän opasta. Tuotoksena oli 48 sivuinen sähköinen oppimateriaali, joka sisälsi ohjeistuksen ja harjoituksia ohjelman käyttöön. Oppimateriaali tarvittiin Oulun ammattikorkeakoululle, koska koululla on käytössä TietoEvryn Lifecare-potilastietojärjestelmä, jonka Laboratorio-sovelluksessa voidaan harjoitella laboratoriotietojärjestelmän käyttöä. Tietojärjestelmän käytön harjoittelu on perusteltua, koska preanalytiikan virheitä voidaan vähentää koulutuksen ja teknologian avulla - tämä parantaa potilasturvallisuutta ja terveydenhuollon tuloksia (Lillo ym. 2012). Tietojärjestelmän ymmärtäminen on osa tietoteknisiä taitoja, joita tarvitaan tämän päivän työelämässä. Tietojärjestelmän käyttötaidot ovat osa moniammatillista yhteistyötä ja työympäristöä.

6.1 Menetelmälliset lähtökohdat

Opinnäytetyön menetelmällisenä lähtökohtana oli toiminnallinen opinnäytetyö. Toiminnallinen opinnäytetyö -kirjassaan Vilka ja Airaksinen (2003, 9) tarkentavat toiminnallisen opinnäytetyön tarkoitettavan ammatillisen käytännön toiminnan ohjeistusta, toiminnan järjeistämistä tai opastamista. Käytännössä se on esimerkiksi ammatilliseen käyttöön suunniteltu ohje, ohjeistus tai opastus. Tässä opinnäytetyössä toiminnallisena osuutena tehtiin oppimateriaali, joka sisältää oppaan ja harjoitukset. Toiminnallisen osuuden lisäksi opinnäytetyön tulee sisältää raportti, mikä on tuotettu tutkimusviestinnän keinoin.

Raportissa käytettävään lähdeaineistoon tulee suhtautua harkiten ja kriittisesti. Lähdeaineiston on oltava mahdollisimman tuore, koska ajantasainen teksti on yleensä varma valinta – tutkimustieto voi muuttua hyvinkin nopeasti. Hyvän lähteen tunnistaa tunnetusta ja asiantuntijaksi tunnistetusta tekijästä. Toiminnallinen opinnäytetyö -kirjassa neuvotaan käyttämään ensisijaisia lähteitä, jotka

ovat alkuperäisiä julkaisuja ja välttämään oppikirjoja, käsikirjoja, perustason johdantoja ja opinnäytetyöhjeita. Oheisaineistoksi oppikirjat ja käsikirjat ovat kelvollisia. (Vilka & Airaksinen 2003, 72–73.) Nämä periaatteet ohjasivat tämän opinnäytetyön lähdeaineiston hankinnassa.

6.2 Tiedonhaku

Tiedonhaku tapahtui pitkin opinnäytetyön etenemistä. Pääasialliset tiedonhaun kanavat olivat kirjastojen hakukoneet, Google Scholar, Google, Pubmed, Terveyskirjasto, Oppiportti ja Theseus. Hakusanoina käytettiin yleensä otsikon mukaisia sanoja suomeksi ja englanniksi. Hakusanoja olivat muun muassa tietojärjestelmä (Information System), sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmä (Health Information System, HIS), laboratoriotietojärjestelmä (Laboratory Information System, LIS), Kanta-arkkitehtuuri, HL7 (Health Level Seven), yleisimmät laboratoriotutkimukset (Common Laboratory Tests), laboratoriotutkimuspaketit, simulaatio (Simulation), simulaatio terveydenhuolto (Simulation Healthcare) ja potilasturvallisuus (Patient Safety). Googlen hakukonetta käyttäessä hakutuloksiin suhtauduttiin kriittisesti, ja pyrittiin valitsemaan lähde-ehdokkaita vain, jos lähde oli asiantuntija-artikkeli, sivusto oli valtiollinen, terveydenhuollon alan, tunnetun yrityksen tai koulun sivusto. Kirjastojen hakukoneilla tehtyjen hakujen tuloksena saatiin opinnäytetyön materiaaliksi oppikirjoja ja käsikirjoja, Google Scholarilla tieteellisiä artikkeleita ja pro gradu -tutkielmia, Googella yleistietoa ja joitain asiantuntijoiden kirjoittamia ei tieteellisiä artikkeleita, PubMedillä tieteellisiä artikkeleita, Terveyskirjastosta artikkeleita, ohjeita ja faktaa, Oppiportista oppikirjoja ja Theseuksen kautta lisää lähteitä opinnäytetyön aiheeseen liittyen.

Tiedonhaun tuloksia käytettiin opinnäytetyön tietoperustaan, perusteltiin suurin osan oppimateriaalin harjoituksista sekä tehtiin ehdotuksia. Oppimateriaalin opas -osassa ei ole käytetty tiedonhakua, koska sen pohjana on käytetty Oulun ammattikorkeakoulun kirjallisten töiden mallipohjaa ja sisälössä ohjaavalta opettajalta saamia materiaaleja TietoEvryn Efficia Laboratorio 4.2 Käyttäjän opasta, Efficia Selainlaboratorio 4.2 Käyttäjän opasta, sekä Laboratorio ja Selainlaboratorio -koulutusmateriaaleja.

6.3 Oppimateriaali

Oppimateriaalin suhteen opinnäytetyön tavoitteeksi määriteltiin oppimateriaalin laatu ja käytettävyys. Ilomäki (2012, 7–8) kirjoittaa digitaalisista oppimateriaaleista, että niiden käyttäminen opetuksessa on osa teknologian käyttöä, mutta oppimateriaalin puutteen ohella ongelmana on yhtä lailla käyttökelpoisen materiaalin saatavuus. Sähköiset oppimateriaalit luokitellaan eri tavoin ja tämä työ luokitellaan määritelmän mukaan oppaaksi. Opas ohjaa käyttäjää toiminnan suorittamiseen, ja se voi sisältää toiminnan tai asian havainnointia esimerkiksi tekstein ja kuvin. Toinen luokittelutapa Opetushallituksen (2022) mukaan on materiaalityypin mukaan luokittelu. Siinä luokittelussa tähän opinnäytetyöhön soveltuvat luokittelut oppimisaihioksi ja opettajan aineistoksi. Oppimisaihio on monikäyttöinen, rajatun toiminnan tai sisällön kokonaisuus, kuten esimerkiksi tässä työssä ohjeistettuna olevat harjoitus ja simulaatio. Opettajan aineisto ohjaa ja tukee opettajan työtä. Opettajan aineisto voi olla käsikirja, esitysrunko, projektiohje tai kuten tässä opinnäytetyössä työohje eli käyttöopas. Oppimateriaalin laatuksiteereihin ei ole yksiselitteisiä ohjeita, vaan oppimateriaalin tärkeimmiksi ja tavoitellummiksi piirteiksi määräytyy opittavat asian opetukselliset tavoitteet. Laadukas oppimateriaali tukee opetusta ja oppimista, soveltuu mutkattomasti opetus- ja opiskelukäyttöön, tukee oppijan tietoista ajattelua ja aktiivista toimintaa. Ilomäen (2012, 11) mukaan hyvä oppimateriaali aktivoi ajattelua ja keskittyy opittavan asian ydinasioihin, on teknisesti helppokäyttöinen ja ulkoasultaan opetuksen sisällöllisiä tavoitteita tukeva. Opinnäytetyön edetessä ohjaavilta opettajilta saadut kommentit ja pedagogiset näkökulmat ohjasivat oppimateriaalin tekemisessä edellä mainittuun suuntaan.

6.4 Toimintaympäristö, kohderyhmä ja hyödynsaajat

Toimintaympäristönä opinnäytetyössä olivat Oulun ammattikorkeakoulu ja bioanalytiikan tutkinto-ohjelma. Oppimateriaalin kohderyhmä on bioanalyttikko-opiskelijat, jotka tulevat käyttämään materiaalia tutustuessaan ja harjoitellessaan laboratoriotietojärjestelmän käyttöä opinnoissaan. Hyödynsaajia ovat Oulun ammattikorkeakoulun opetustoiminta käyttäessään materiaalia opetuksessa ja bioanalyttikko-opiskelijat hyötyvät laboratoriotietojärjestelmän käytön harjoittelusta. Opiskelijoiden laboratoriotietojärjestelmän käytön harjoittelusta hyötyvät myös harjoittelu- ja työpaikat, koska harjoittelu ja työhön perehtyminen helpottuvat valmiiksi opittujen tietojen ja taitojen osalta.

6.5 Lähtötilanteen kartoitus

Oulun ammattikorkeakoululla on koulutuskäytössä TietoEvryn Lifecare-potilastietojärjestelmä. TietoEvryn Lifecare-tuoteperheen Laboratorio-sovellus on laboratoriotietojärjestelmä, joka on tarkoitettu kliinisten laboratorioiden käyttöön potilasnäytteiden tutkimiseen. Tiedon Laboratorio-sovelluksen toimintoja ovat näytteenotto toiminta, tutkimusten vastaaminen ja kyseisiä toimintoja tukevat tehtävät. Laboratoriotietojärjestelmä on käytössä kliinisessä laboratorioprosessissa preanalyytisessä vaiheesta postanalyytiseen vaiheeseen. Laboratoriotietojärjestelmän käyttöön on saatavilla TietoEvryn Käyttäjän opas, mutta laboratoriotietojärjestelmään tutustumisessa ja harjoittelussa 269 sivuisen oppaan käyttäminen on haastavaa. Näin ollen opinnäytetyön lähtökohtana oli tuottaa käyttökelpoisempi oppimateriaali. Opasmateriaalin lisäksi opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa mukana olleelta ohjaavalta opettajalta tuli toive mukaan liitettävistä harjoituksista, joita voisi käyttää myös simulaatiossa.

Opinnäytetyönä tehty oppimateriaali päätettiin kohdentaa preanalyytisen vaiheen harjoituksiin. Finto, Kansalliskirjaston ylläpitämä verkkopalvelu, määrittelee preanalytiikan tarkoittavan laboratorioprosessin vaiheita, jotka tapahtuvat ennen näytteen analysointia potilaalle tai näytteelle (Finto 2016). Itse opasmateriaalin tekeminen oli selkeä toteuttaa. Haasteeksi jo lähtötilanteen kartoituksessa osoittautui tietoperustan hankinta, laatiminen ja myöhemmin myös harjoitusten perustelu tietoperustalla, sekä raportin laatiminen. Jo alkuvaiheessa kävi ilmi, että tietoperusta tulee olemaan paloista ja paikoista kasattu, koska tutkimustietoa ja tieteellisiä artikkeleita aihealueista oli haastava löytää.

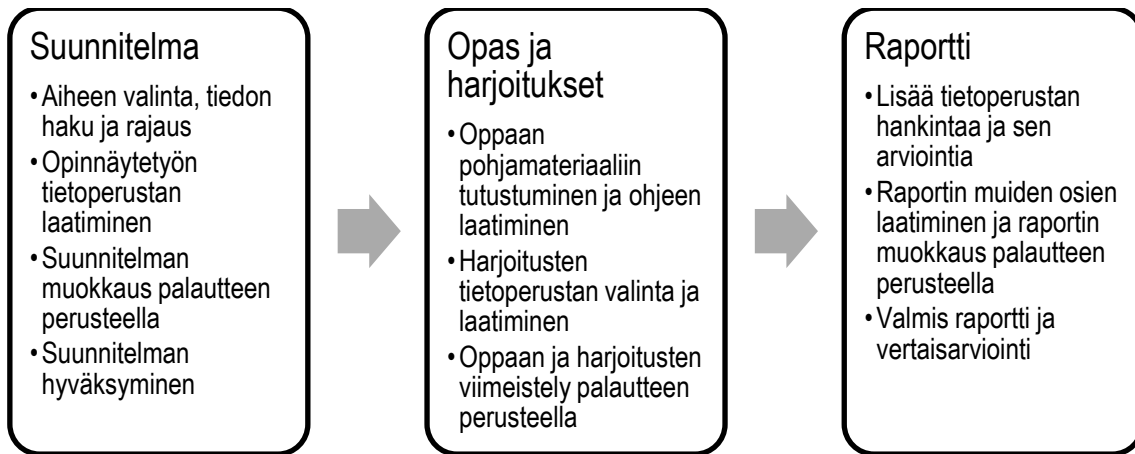
6.6 Toiminnan eteneminen

Opinnäytetyön aiheeksi valikoitui Oulun ammattikorkeakoulun tarjoama aihe Efficca laboratoriotietojärjestelmän perehdytysohjeet ja harjoitusten suunnittelu käytännön harjoituksiin. Aihe valikoitui siitä olevien ennakkotietojen pohjalta. Olin töissä opetellut käyttämään samaa laboratoriotietojärjestelmää. Minulla oli opinnäytetyön toteutuksen opasmateriaalin suhteen kohtuullisen tarkka visio. Alkutiedot koulun tarpeesta materiaalin suhteen olivat löyhät, sillä aihetta ei ollut vielä rajattu opintoihin tarkemmin ja opinnäytetyön ohjaajatilanne oli vielä epäselvä. Sain ohjaavalta opettajalta opinnäytetyöhön liittyvän TietoEvryn materiaalin. Hankin aiheeseen tietoperustaa ja rajausta, tarkkaa suunnitelmaa toiminnallisen osuuden suorittamisesta en opinnäytetyön suunnitelmaan laatinut,

koska aiheen rajaus oli epäselvä, ja koin epävarmuutta päättää vain itse siitä, mitä oppimateriaali ja raportti tulee sisältämään. 21 sivuinen suunnitelma sisälsi tietoperustaa potilastietojärjestelmästä, laboratoriotietojärjestelmästä, oppimateriaalista ja simulaatiosta. Toimin sen pohjalta, että asiat tarkentuvat toteutusvaiheessa, kun näkökulmat ja tarpeet selkeytyvät. Suunnitelma hyväksyttiin, kun sitä oli muokattu annettujen palautteiden perusteella.

Oppimateriaalin pohja tehtiin Oulun ammattikorkeakoulun kirjallisten työn pohjalle, koska siinä on opettajille ja opiskelijoille tuttu ulkoasu ja logiikka. Oppaan teossa oppimateriaalin rungon mallina on käytetty Efficia Laboratorio 4.2 Käyttäjän opasta. Tekijänoikeussyistä kaikki oppimateriaalissa olevat kuvat ovat otettu kuvakaappauksin koululla käytössä olevasta laboratoriotietojärjestelmästä. Tämä asia tarkentui, kun oppimateriaali oli tehty sekä omilla kuvilla, että Käyttäjän oppaan kuvilla. Käytettyjä tapauksia varten oli koululla tehty valmiiksi fiktiivisiä henkilöitä ja laboratoriolähetteitä koulun harjoituskäytössä olevaan potilastietojärjestelmään. Valmiiksi luoduille fiktiivisille henkilöille, kuten Testi Maisalle, tein lisää laboratoriolähetteitä ja oppimateriaalin aineistoon sopivia yksityiskohtia. Pyysin arviota ja korjausehdotuksia oppimateriaaliin useassa vaiheessa. Oppimateriaalin teon jaoin kahteen osioon; käytön opastukseen ja harjoituksiin. Kun ensimmäinen osa oli valmis, tarkentui millaisia harjoituksia kannattaisi tehdä. Harjoituksistakin minulla oli omanlainen visio, mutta ohjaavien opettajien neuvojen perusteella oppimateriaalin harjoitukset muotoutuivat nykyiselleen alkuperäisestä visiosta ja opettajien neuvojen pohjalta.

Raportti on tehty yhtä aikaa tuotoksen kanssa ja raporttia on jatkettu tuotoksen valmistuttua. Harjoituksia ja lopullista raporttia varten tarvittiin lisää perusteluja, ja tämä johti tietoperustan laajentamiseen. Kappaleessa 3 tietojärjestelmien tietoperustaa täydennettiin perus- ja tutkimustiedolla. Tietojärjestelmän lisättiin tietoperustaksi vielä yleiskuvaus HL7:stä, koska tämä terminä on noussut esille töissä ja mielestäni se kuului olennaisesti laboratoriotietojärjestelmän ymmärtämiseen ja perehtymiseen. Tietoperusta oli yhdistettävä oppimateriaalin harjoituksiin, joten tietoperustaa jatkettiin yleisimmillä laboratoriotutkimuksilla ja laboratoriotutkimuspaketeilla. Raportin viimeisempänä osuutena tehtiin prosessinkuvaus, oppimateriaalin esittely ja pohdinta. Opinnäytetyön toiminnan eteneminen on esitetty tiivistetysti Kuviossa 4.



KUVIO 4. Opinnäytetyöprosessin ja tuotannon eteneminen.

6.7 Tuotos: Opas ja harjoitukset

Tekemäni opinnäytetyön tuotos on oppimateriaali, joka sisältää opastuksen Oulun ammattikorkeakoululla olevan TietoEvry Lifecare-laboratoriotietojärjestelmän käyttöön ja harjoituksia laboratoriotietojärjestelmän käytön harjoitteluun. Oppimateriaali kirjoitettiin Oulun ammattikorkeakoulun kirjallisten töiden pohjalle Microsoft Word -ohjelmalla. Oppimateriaalin 48 sivua sisältävät kansilehdet, sisällysluettelo, johdannon, käyttöoppaan ja kymmenen harjoitusta. Oppimateriaali sisältää useita koulun tietokoneella otettuja kuvakaappauksia Laboratorio-sovelluksen käytöstä, joiden tarkoituksena on tukea materiaalin käytettävyyttä, selkeyttä ja auttaa paremmin hahmottamaan asiaa. Laadua e-oppimateriaaleihin mukaisesti oppimateriaali ohjaa käyttäjää toiminnan suorittamiseen, ja se sisältää toiminnan ja asian havainnointia tekstein ja kuvin (Ilomäki 2012, 8). Oppimateriaali noudattaa TietoEvryn Laboratorio 4.2 Käyttäjän oppaan ohjeita. Tarkoituksena on pyrkiä varmistamaan, että käyttäjät koulutetaan käyttämään järjestelmää toimittajan järjestelmän käyttöohjeiden mukaisesti.

Oppimateriaaliin sisällytettiin preanalyttiseen vaiheeseen ohjeistus ja harjoitukset. Harjoituksiin otettiin mukaan kuusi harjoitusta, joiden läheteissä on yleisimpiä laboratoriotutkimuksia, kaksi harjoitusta näyttöön kirjaamiseen ja kaksi monimutkaisempaa harjoitusta. Harjoitukset ovat järjestetty yksinkertaisista monimutkaisempiin. Harjoitusten pääosaksi on valikoitu harjoituksia yleisimmistä laboratoriotutkimuksista perustuen ohjaavan opettajan kommenttiin, että ne palvelevat näyttötoimintoharjoituksia parhaiten. Harjoitusmateriaali sisältää harjoitukset kuvineen ja vastaukset harjoituksiin. Oppimateriaali annetaan ohjaaville opettajille, tallennetaan koulun H-työasemalle ja OneDriveen. Esimerkki sivut oppimateriaalista ovat esitettyinä Kuvioissa 5–7, muutoin oppimateriaalia ei

Julkaista raportin ohessa. Oppimateriaali on toistaiseksi vain sähköisessä muodossa. Tarvittaessa sen voi tulostaa harjoituksia varten A4-kokoiselle paperille ja säilyttää kansiossa tai muovitaskussa.

1 JOHDANTO

Tämä oppimateriaali on tehty toiminnallisena oppinäytetyönä Oulun ammattikorkeakoululle. Oppilaitoksen TietoEvryn Lifecare-potilastietojärjestelmän laboratoriosovelluksella voidaan harjoitella laboratoriotietojärjestelmän käyttöä. Koulun järjestelmässä käsitellään fiktiivisiä lähetteitä.

Laboratoriotietojärjestelmä on tietojärjestelmä, joka on käytössä laboratoriotietojärjestelmän eri vaiheissa preanalytiikasta postanalytiikkaan. Laboratoriotietojärjestelmien käyttöön on yksikkökohtaiset ohjeistukset ja perehdytykset. Laboratoriotietojärjestelmän avulla tutkimustuloksia voidaan verrata potilaan aiempiin tuloksiin, mikä parantaa tulosten laadun ja luotettavuuden arviointia, sekä potilaan hoitoa. Analysointivaiheissa voidaan käyttää tulosten automaattista hyväksyntää, jolloin epäilyttävät tulokset (deltaraja- ja hälytysraja tarkistukset ok, ei tilattu tulevaisuuteen) kuitataan automaattisesti ja tulokset siirtyvät reaaliajassa tilaajan tietojärjestelmään. (Tieto Corporation 2017, 236.)

TietoEvry on pohjoismainen ohjelmisto- ja palveluyritys. TietoEvryn Lifecare-tuoteperheen Laboratorio-sovellus on laboratoriotietojärjestelmä, joka on tarkoitettu kliinisten laboratoriodien käyttöön potilasnäytteiden tutkimiseen. Tiedon Laboratorio-sovelluksen toimintoja ovat näytteenotto, tutkimusten vastaanottaminen ja kyseisiä toimintoja tukevat tehtävät. Tiedon Selainlaboratorio-sovellus on myös osa Lifecare-tuoteperhettä. Selainlaboratorio on tietojärjestelmä, jota käytetään potilaan hoidon suunnittelun, tarkkailun ja toteutuksen tukena. Selainlaboratoriolla tehdään laboratoriopyyntöjä, kirjataan vieritestien tulokset, sekä katsotaan laboratoriotutkimustulokset. Ohjelmistojen käyttäjinä ovat terveydenhuollon ammattilaiset, jotka ovat perehdytty järjestelmän käyttöön. LifeCare Laboratorio ja Selainlaboratorio ovat suomenkieliset. (Tieto Corporation 2015.) Tämän oppimateriaalin sisältöön kuuluu ainoastaan käyttöohje Laboratorio-sovellukseen.

Tervetuloa oppimaan laboratoriotietojärjestelmän käyttöä!

KUVIO 5. Oppimateriaalin johdanto.

3 NÄYTTEENOTTO

Lähetekäsittelytoiminnalla voidaan hakea yksittäisen asiakkaan lähete, kirjoittaa uusi lähete, hakea järjestelmään ennestään taltioidut lähete, poistaa tai lisätä läheteeseen tutkimuksia, poistaa tallennettuja läheteitä ja tulostaa tarrat tehtäville tutkimuksille.

3.1 Lähetteen hakeminen

Lähete haetaan henkilötunnuksella, nimellä tai niiden osalla. Henkilötunnuksen tai nimen osalla hakiessa näkyviin tulee Henkilön valintaikkuna, josta valitaan oikea henkilö.

Hae-painiketta painamalla (Kuva 11), ohjelma tuo näkyviin asiakkaalle tehdyt läheteet. Läheteitä voi olla useampi, joista valitaan oikea lähete (Kuva 12). Oikean lähetteen valintaan käytetään tietoja tilaajasta, näytteenottoajasta, tilaavasta lääkäristä, kiireellisyys merkinnästä ja lähetteen tekopäivästä. Haastatteleamalla voi saada tietoa oikeasta läheteestä.

NÄYTTEENOTTO
Lähetekäsittely
Tartojen uusintatut.
Lähetteen haku
Monitor
VASTAAMINEN
Tutkimuksittain
Näytteittäin
Työjonoilla
Käsittelytointi
NÄYTTEIDEN SEURANTA
Seurantalista
Oteluksi kirjaus
Saapuneeksi kirjaus
Esikäsitellyksi kirjaus
TULOKSET
Potilaan tulokset
Kertymä henkilöille
Kertymän uud. tulostus
RAPORTIT
Raportointi

LÄHETE

Potilas
Hetu: 010101A0101 Kunta: OULU 564
Nimi: Testi Maisa

Toustitiedot [Tulostaa lähete](#)
Tilaja: LAB Laboratoripalvelut Lääkäri:
Maksaja: LAB Laboratoripalvelut Työntekijä:
Huone: Vuode: Enkoonala: Käyttö:
Vastuu: LAB Laboratoripalvelut Lääkäri:
Tiedoksi: Yhte:
Näyt. Otto:
Näytteenotti: Kallio: Kiireellisyys:
Huom:

Asetukset
 Vaihda näytteenottoaika kultausajaksi Vaihda otusnäytteenottoaikaan kultausessa Kultaus pyynnöt oteluksi

Tutkimukset
Uusi:
Tilaa:
Näytteenotot:
Lisä tiedot tilaajalta:
Tallenna **Esitä**


Kuva 11 Lähetteen hakeminen Lähetekäsittelystä

KUVIO 6. Esimerkki oppimateriaalin opassivusta.

8.5 Case 5

Potilaalla on läheteellä INR-tutkimus: P-TT-INR (Kuva 40). Miten käytät laboratoriotietojärjestelmää ja toimit näytteenottotilanteessa? Mitä sinun pitää huomioida näytteenotossa?

Tutkimukset

[Ohjekirja](#) [Myöhennä](#) 

Uusi:

Tilatut:

Kuva 40 Lähetteen INR-pyyntö

8.6 Case 6

Potilaalla on samalla läheteellä pyyntö veri- ja virtsanäytteistä (Kuva 41). Virtsanäytteitä ei ole mukana. Miten toimit tässä tilanteessa?

näyt. lrtto:


Näytepvm: Kello: Käsitelytyyppi:

Huom:

Asetukset

Vaihda näytteenottoaika kuittausajaksi Vaihda oletusnäytteenottoaikaan kuittaessa Kuittaa pyynnöt otetuksi



Tutkimukset

[Ohjekirja](#) [Myöhennä](#) 


Uusi:

Tilatut:

Näytteenotot

Lisätiedot tilaajalta



Kuva 41 Lähetteen veri- ja virtsanäytepyynnöt

8.7 Case 7

Miten kirjaat näytteen otetuksi? Miten kirjaat näytteet saapuneeksi?

KUVIO 7. Esimerkki oppimateriaalin harjoitussivusta.

7 POHDINTA

Opinnäytetyön lähtökohtana oli tuottaa Oulun ammattikorkeakoulun bioanalytiikan tutkinto-ohjelmaan oppimateriaali TietoEvryn Lifecare-potilastietojärjestelmän laboratoriosovelluksen käyttöön. Päätaavoite oli vastata oppilaitoksen tarpeeseen liittää laboratoriotietojärjestelmä opintoihin. Raporttiin liitettiin opinnäytetyöhön liittyvät käsitteet, jotka esiteltiin tietoperustassa. Toteutus ja tuotos kohdennettiin preanalyttisen vaiheen toimintaan, joitain poikkeuksia lukuun ottamatta. Toiminnallinen opinnäytetyö -kirjassa todetaan, että opinnäytetyöraportti on sidoksissa opinnäytetyön tekijän tapaan tarkastella aihetta ja lähestymistapa täytyy perustella. Lisäksi opinnäytetyössä tulee olla tieteellinen perustelu aiheelle ja toteutukselle. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 80, 82.)

Opinnäytetyöhön liittyviä keskeisiä laboratoriotietojärjestelmän käytön perustelun kysymyksiä olivat tutkimuskysymykset ”*Miksi laboratoriotietojärjestelmä on osa bioanalytiikon työtä?*” ja ”*Miksi laboratoriotietojärjestelmä tulee ottaa osaksi bioanalytiikon koulutusta?*”. Näiden lisäksi opinnäytetyön tieteellistä tietoperustaa ja toteutusta ohjaavia kysymyksiä olivat muun muassa ”*Mikä merkitys laboratoriotutkimuksella on potilaan hoidossa?*”, ”*Millaiset harjoitukset palvelevat bioanalytiikko-opiskelijoiden substanssiosaamista?*” ja ”*Miksi ohje noudattaa tiettyä formaattia?*”.

7.1 Tietoperustan ja viitekehysten toimivuus

Opinnäytetyön alussa tavoitteeni olivat toteuttamiskelpoisen suunnitelman laatiminen, aiheen huolellinen rajaaminen ja perusteleminen, olennaisten käsitteiden löytäminen ja esittäminen, taustamateriaalin ja teorian arviointi ja hyödyntäminen, sekä oppimateriaalin käyttökelpoisuuden arviointi. Koska laboratoriotietojärjestelmä kuuluu isompiin kokonaisuuksiin, potilastietojärjestelmään ja tietojärjestelmään, oli luonnollista aloittaa viitekehysten rakentaminen näistä. Mennä yleisestä tasosta kohti yksityiskohtaisempaa tasoa. Laajempaa viitekehystä voidaan hyödyntää esimerkiksi, jos laboratoriotietojärjestelmän käytön harjoitteluihin sisällytetään teoriaa aiheesta.

Viitekehys mielestäni vastaa kysymykseen ”*Miksi laboratoriotietojärjestelmä on osana bioanalytiikon työtä?*”. Laboratoriotietojärjestelmä on osa sähköisiä tietojärjestelmiä ratkaisuja sosiaali- ja terveysalalla ja moniammatillista yhteistyötä sosiaali- ja terveydenhuollon potilaita hoitaville ammattihenkilöille (Kanta 2020). Tähän liittyy myös kysymys ”*Miksi laboratoriotietojärjestelmä tulee ottaa*

osaksi *bioanalytikon koulutusta?*”. Tietojärjestelmien toimivuus ja käytön hallinta on osa potilasturvallisuutta hoitotyössä (Vehko ym. 2019, 11, 12, 20). Koulutuksella ja teknologian avulla voidaan vähentää virheitä, parannetaan potilasturvallisuutta ja terveydenhuollon tuloksia (Lillo ym. 2012). Oma näkemykseni on, että tutustuminen tietojärjestelmään helpottaisi myös opiskelijan harjoittelua ja töitä. Valmiiksi opittu tieto ja taito valmistaisi harjoitteluun ja töihin perehtymistä ja mahdollistaisi siten paremman keskittymisen siihen, mikä on oleellista. Osaamisessa on myös kyse paremmasta potilasturvallisuudesta.

Tietoperusta yleisimmistä laboratoriotutkimuksista ja tutkimuspaketeista ohjasi harjoitusten suunnittelua: opinnäytetyötä ohjaava opettaja kommentoi perustestien palvelevan harjoituksissa parhaiten, etenkin, jos harjoitukset liitetään näytteenottotilanteisiin. Lisäksi tiedon yleisimmistä laboratoriotutkimuksista ja tutkimuspaketeista on tarkoitus ohjata myös mahdollisiin harjoituksiin, joita tässä opinnäytetyössä ei ole esitelty. Tietoa voivat hyödyntää myös muut sosiaali- ja terveydenhuollon opiskelijat, jotka harjoittelevat esimerkiksi läheteiden tekoa Lifecare-potilastietojärjestelmällä. Simulaatio tietoperustassa on katsaus siihen, mitä simulaatio ja simulaatio-oppiminen on. Simulaation toimivuutta tullaan arvioimaan, jos simulaatio otetaan mukaan opetukseen. Oman arvioni mukaan simulaatio olisi toteutettavissa tietoperustassa tilanteeseen soveltaen esitetyllä tavalla, jos laboratoriotietojärjestelmä otetaan käyttöön tilassa, jossa on mahdollista suorittaa simulaatioharjoitus. Tämä ei käytännöllisesti katsoen ole kovin toimivaa koulun tietokonehuoneessa.

7.2 Luotettavuus ja eettisyys

Opinnäytetyössä tuottamani oppimateriaali noudattaa TietoEvryn Käyttäjän oppaan ohjeita. Oppimateriaalin tekemisen aikana varmistin vielä tekemäni oppaan käyttökelpoisuuden käyttäen koulun koneella olevaa Lifecare-ohjelmaa. Jos joitain toimintoja ei ollut saatavilla, tai ne poikkesivat, huomioin ne käyttöopasta ja harjoituksia tehdessä. Tiedonhaun menetelmän lähtökohtana käytin Toiminnallinen opinnäytetyö -kirjan neuvoa suosia ensisijaisia lähteitä ja ohjeisaineistoksi oppikirjoja ja käsikirjoja (Vilkkä & Airaksinen 2003, 72–73). Lisäksi käytin ulkomaisia lähteitä, kuten yliopistojen sivustoja, joiden luotettavuutta ja käytettävyyttä tietoperustaan kävin läpi. Tästä esimerkkinä on tietojärjestelmistä tietoperustaan kirjoittaminen. Aineiston taustojen kriittinen tarkastelu ja harkintaa käyttäen, päätin, että kyseinen materiaali on kelvollista oheismateriaaliksi. Luotettavuuteen liittyvät asiat olen tuonut esille tässä raportissa perusteluin ja lähteisiin viitaten.

Hyvä tieteellinen käytäntö tutkimuksessa tarkoittaa eettisesti hyväksyttävää, luotettavaa ja uskottavia tuloksia. Hyvään tieteelliseen käytäntöön eivät kuulu vilppi tieteellisestä toiminnasta ja piittaamattomuus hyvästä tieteellisestä käytännöstä. Vilppiä ovat sepittäminen, havaintojen vääristely, plagiointi ja anastaminen. Piittaamattomuutta ovat muiden osuuden vähättely tai mainitsematta jättäminen, harhaanjohtava raportointi, tulosten ja aineistojen puutteellinen kirjaaminen ja säilyttäminen, samojen tulosten julkaiseminen uusina, eli itsensä plagiointi ja tiedeyhteisön harhaanjohtaminen tutkimustyöstä. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.) Vilka & Airaksinen (2003, 78) täsmentävät plagioinnin olevan ajatusten tai idean anastamista, epäselvät tai vaillinaiset viittaukset. Plagiointi voi näkyä tekstissä tekstin epätasaisuutena, saumoina, jotka pilaavat kokonaisvaikutelman. Raportissa olen pyrkinyt huomioimaan eettiset näkökohdat ja tekemään lähdeviittaukset huolellisesti. Opinnäytetyössä ei käytetty oikeita henkilötietoja, joten tietosuojan liittyvissä asioissa ei tältä osin ole ristiriitaa. Bioanalyttikoiden eettisissä ohjeissa Velvollisuudet ammattikunnalle -kohdassa käsitellään bioanalyttikon vastuuta ammatin ja koulutuksen kehittämisestä (Suomen Bioanalyttikoliitto ry 2017). Tämä täyttyy opinnäytetyössä, tarkoituksena ja tavoitteena on koulutuksen kehittäminen ja moniammatillisen yhteistyön merkityksen ymmärtäminen asian yhteydessä.

7.3 Tuotokseen ja aikaansaannoksiin liittyvät ongelmat

Ensimmäiseksi ongelmaksi vastaan tuli opinnäytetyötä tehdessä viitekehyksen ja tietoperustan määrittely tieteellisin perustein. Ennen tämän opinnäytetyön aloittamista opintoihini ei ole liittynyt tieto-, potilastieto- tai laboratoriotietojärjestelmiin liittyvää tietoperustan oppimista tai opetusta. Kyseisten aihealueiden tietolähteiden, jotka täyttävät opinnäytetyön teon suosituksen, löytäminen oli haastavaa sekä suomeksi että englanniksi. Tämä käy myös ilmi Anderssonin (2021, 6) tekemästä pro gradu -tutkielmasta. Koen, että opinnäytetyön tavoitteet eivät olleet riittävän selkeät ja se sai aikaan jumiutumistilanteita. Tuotokseen liittyvät ongelmat liittyivät koululla olevaan laboratoriotietojärjestelmään. Olin hyvilläni, kun koulun ohjelmaan oli luotu valmiiksi fiktiivisiä henkilöitä, joille pystyin tekemään lähetteitä, mutta pian huomasin, että laboratoriotutkimuksia puuttui tai ne eivät olleet ajankohtaisessa muodossa. Näin ollen Tutkimusrekisteri oli riittämätön ja myös Ohjekirja toimi puutteellisesti. Opasta tehdessä on huomioitu myös vakiolausuntojen puuttuminen. Vakiolausuntoja ei ollut määritelty koulun laboratoriotietojärjestelmään. Vakiolausuntojen kirjaamista ei ole mahdollista harjoitella, vaan kommentit täytyy toistaiseksi kirjoittaa omasta päästä. Vakiolausunnot ovat tärkeä osa laboratorioprosessin laadunhallintaa ja -arviointia, niiden määrittelemisen koulun laboratoriotietojärjestelmään ja lisääminen harjoitteeseen olisi perusteltua. Simulaation liittäminen

harjoituksiin on tällä hetkellä vielä suunnitteluvaiheessa. Tällä hetkellä laboratoriotietojärjestelmä on käytössä vain koulun tietokonehuoneissa. Lisäksi järjestelmään tulisi liittää tarratulostin tai muu korvaava toiminto, jotta simulointi vastaisi mahdollisimman hyvin reaalityötä. Tuotoksen tekemiseen ja raportin kirjoittamiseen ovat vaikuttaneet omat resurssit. Raportin kirjoittamisessa yllättä se, kuinka paljon se vei aikaa, kun opinnäytetyössä tuli noudattaa koko ajan tutkimuksellista otetta ja opinnäytetyön protokollaa.

7.4 Tavoitteiden saavuttaminen

Opinnäytetyöni tuotos on Oulun ammattikorkeakoulun käytettävissä, kun laboratoriotietojärjestelmäopinnot ja -harjoitukset liitetään mukaan bioanalytiikan tutkinto-ohjelman opintoihin. Suunnitelma rajasi opinnäytetyön aiheen, mutta aiheen rajaus oli kuin veteen piirretty viiva. Mielestäni perustelin rajauksen, mutta tutkimuskysymyksiä olisi ollut hyvä laatia jo opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa. Opinnäytetyön raportti sisältää käsitteitä tietojärjestelmästä, sekä tietoperustassa esitetyt otsikot on avattu tekstissä. Aivan kaikista käsitteistä en osaa objektiivisesti sanoa, ovatko ne olennaisia. Taustamateriaalia kerätessä pyrin arvioimaan sitä ja suhtautumaan siihen kriittisesti. Pyrin olemaan objektiivinen, koska minulla oli jo subjektiivinen näkemys asiasta, sillä olen töissä käyttänyt laboratoriotietojärjestelmää. Näistä lähtökohdista tässä opinnäytetyössä tuottamani materiaali on yleistajuttavaa ja helposti hyödynnettävää. Opinnäytetyön tuotos, opas on välillä melko yksityiskohtainen, sillä tavoitteenani oli, että Laboratorio-sovelluksen käytön harjoituksia suorittaessa tarvittava tieto on löydettävissä oppaasta. Oman arvioni mukaan oppimateriaali on käyttökelpoinen. Ajanhallinnan ja henkilökohtaisten resurssien takia en ole tehnyt materiaalille käyttäjätestausta. Oppimateriaalin harjoituksia laatiessa noudatin ohjaavan opettajan suositusta harjoituksista. Harjoituksista enin on yksinkertaisia harjoituksia yleisimmistä laboratoriotutkimuksista, joita voi helposti hyödyntää näytteenotonharjoituksissa. Opinnäytetyön raportissa tulee esille bioanalytiikan rooli moniammatillisessa yhteistyössä, yleisimmät laboratoriotutkimukset ja laboratoriotutkimuspaketit.

7.5 Prosessin arviointi

Työskentelytapani on tarkka, johdonmukaisesti etenevä ja toisinaan hidas. Suunnitelma eteni joutuisasti, vaikka moni minua mietittänyt kysymys jäi avoimeksi. Oppimateriaalin teon aikana sain

tukea ohjaavilta opettajilta, hyviä näkökulmia ja selkeää ohjeistusta siitä mitä opinnäytetyön tuotoksen harjoitusten tulisi sisältää. Raportin kirjoittaminen on ollut pitkä prosessi, välillä on tullut jumiuttua epäolennaiseen, varsinkin kun tavoitteet eivät olleet vielä selkeentyneet. Selviä jumiutuskoh-
tia on ollut tietoperustan lopullinen raja-
us opinnäytetyön raporttiin ja opinnäytetyön raportin Tarkoi-
tus ja tavoitteet, Toteutus ja tuotos ja Pohdinta -osiot. Niiden tekemisen ja kirjoittamisen olen koke-
nut haastavana. Olen noudattanut annettua ohjeistusta, kuunnellut ohjaajien neuvoja ja näkökulmia
opinnäytetyöhön, kirjannut puhutut asiat muistiin ja merkinnyt sähköpostit, joissa vuoropuhelua on
käyty. Opinnäytetyön etenemisestä on kiittäminen opinnäytetyötä ohjaavia erittäin ammattitaitoisia
opettajia ja opinto-ohjaajaa, sekä läheisiä, joilta olen saanut paljon iloa ja tukea. Mahdollisuus tehdä
opinnäytetyötä mökillä on ollut merkittävä asia opinnäytetyön etenemisessä.

7.6 Johtopäätökset ja kehitysehdotukset

Laboratoriotietojärjestelmän käyttö oppilaitoksessa vaatii vielä toimia, kuten käyttöönottoprojektin
tai täsmällisemmät suunnitelmat opetuksen toteuttamiselle, jotta harjoituksia voidaan järjestää.
Suositukseni on laboratoriotietojärjestelmän käyttöönotto vähintään tietokoneluokka harjoituksina.
Laboratoriotietojärjestelmä olisi hyvä olla saatavilla bioanalyttikko-opiskelijoiden harjoitustiloissa,
jotta käytännön harjoituksia voidaan järjestää. Kehitysehdotukset liittyvät laboratoriotietojärjestel-
män toimivuuteen. Yleisimpien laboratoriotutkimusten ja mahdollisesti myös tutkimuspakettien tut-
kimusten saatavuus tutkimusrekisteristä olisi hyvä tarkistaa. Jos tutkimuksia puuttuu tai ne ovat
väärässä muodossa, lisätään tai korjataan ne tutkimusrekisteriin. Harjoituksia helpottaisi, jos labo-
ratoriotutkimukset olisivat esimerkiksi samassa muodossa ja samoilla tutkimusnumeroilla kuin Nor-
dLabin tutkimusohjekirjassa. Ohjekirjan toimivuus olisi hyvä tarkistaa, koska ohjekirja on hyödylli-
nen harjoituksissa. Näytekohtaisia ohjeita on mahdollista myös googlata. Ohjekirja on osoittautunut
kliinisessä työssä hyvin toimivaksi. Näytteiden kirjaamisen harjoittelua varten suosittelen laatimaan
listan vakiolausunnoista, ja ne olisi hyvä määritellä laboratoriotietojärjestelmään.

7.7 Ammatillinen kasvu

Opinnäytetyön kirjoittaminen itsessään on ollut kasvattava prosessi. Opinnäytetyö on ollut
itsenäisesti tehty laaja työ, joka on vaatinut laajojen asiakokonaisuuksien hallintaa ja siitä johdetun
ymmärrettävän tekstin kirjoittamista. Tekstin on täytynyt perustua hyvään tieteelliseen käytäntöön.
Raportoinnin ohjenuorana on toiminut Toiminnallinen opinnäytetyö -kirja. Olen kokenut tärkeänä

opinnäytetyötä ohjaavien opettajien kuuntelemisen. Ylöskirjoitetut asiat keskusteluista ja tallennetut sähköpostit ovat olleet oleellisia opinnäytetyön ja sen prosessin hahmottamisen kannalta.

Opinnäytetyötä tehdessä olen oppinut, että laboratoriotietojärjestelmä on osa isompaa kokonaisuutta, joka tässä työssä käsittää moniammatillisen näkökulman, jossa bioanalyytikolla on oma roolinsa. Opinnäytetyön tekemisessä on ollut mahdollista tarkastella klinisen laboratorion toimintaa ja laitteiston tai käyttöohjelmiston työhöiden tekemistä. Vastaavanlaisen oppimateriaalin opasta sanottaisiin työelämässä työohjeeksi. Työohje toimii ammattilaisen ohjaamisessa tiettyyn toimintaan.

LÄHTEET

Alinier, Guillaume & Oriot, Denis 2018. Pocket Book for Simulation Debriefing in Healthcare. Cham: Springer International Publishing AG.

Andersson, Ludvig 2021. User-centred design proposal for clinical microbiology LIS. Usability study of Swedish laboratory information system. Chalmersin teknillinen yliopisto. Tietojenkäsittelytieteen ja tekniikan laitos. Pro gradu -tutkielma. Hakupäivä 25.4.2022. [Chalmers Open Digital Repository: User-centred design proposal for clinical microbiology LIS - Usability study of Swedish laboratory information system.](#)

Dieckmann, Peter 2009. Using Simulation for Education, Training and Research. Lengerich: Pabst Science Publishers.

Fimlab. Yleisimmät tutkimukset. Hakupäivä 26.4.2022. <https://fimlab.fi/palvelut/yleisimmat-tutkimukset>.

Finto 2016. YSA. Preanalytiikka. Hakupäivä 9.10.2022. <https://finto.fi/ysa/fi/page/Y177786>.

Finto 2018. TT: Tietojärjestelmä. Hakupäivä 28.1.2022. <https://finto.fi/tt/fi/page/t79>.

Grönroos, Paula & Koskinen, Pertti 2014. Kliinisten laboratoriotutkimusten luotettavuus. Potilasturvallisuuden perusteet (toim. Leena-Maija Aaltonen & Per Rosenberg). Oppiportti. Duodecim. Hakupäivä 26.4.2022. [Kliinisten laboratoriotutkimusten luotettavuus - Duodecim Oppiportti](#). Vaatii käyttöoikeuden.

Ilomäki, Liisa 2012. Laatusuhteita e-oppimateriaaleihin. E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa. Hakupäivä 16.11.2022. https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/144415_laatusuhteita_e-oppimateriaaleihin_2.pdf.

Heikkilä, Pertti & Rönkkö, Marju 2006. Simulaatio. Hakupäivä 12.4.2022. <http://www.oamk.fi/amok/oppimat/LO/Opetusmenetelmat06a/html/simulaatio.html>.

Helsingin kaupunki, Avosairaanhoidon kehittämistyöryhmä 2014. Seurattavat laboratoriotutkimukset. Interaktiiviset vuokaaviot. Terveysportti. Duodecim. Hakupäivä 22.4.2022. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/ivk00010>. Vaatii käyttöoikeuden.

Jokela, Jorma, Mattila, Minna-Maria, Ranta, Iiri, Rosenberg, Per & Silvennoinen, Minna 2013. Simulaatio-oppiminen terveydenhuollossa. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Kanta 2020. Kanta-arkkitehtuuri. Hakupäivä 28.1.2022. <https://www.kanta.fi/jarjestelmakehittajat/kanta-arkkitehtuuri>.

Koivula, Meeri, Ruotsalainen, Heidi, Saarinen, Terhi, Salminen, Leena & Wärnä-Furu, Carola 2016. Terveysalan opettajan käsikirja. Tallinna: AS Pakett.

Koskenkari, Juha 2020. Peruselintoimintojen häiriöiden tutkimisen periaatteet ja tulosten sekä löydösten tulkinta hoidon alkuvaiheessa. Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito (toim. Tero Alakokko, Seppo Alahuhta, Harri Hyppölä, Johanna Kaartinen & Tuuli Savolainen). Oppiportti. Duodecim. Hakupäivä 26.4.2022. [Peruselintoimintojen häiriöiden tutkimisen periaatteet ja tulosten sekä löydösten tulkinta hoidon alkuvaiheessa - Duodecim Oppiportti](#). Vaatii käyttöoikeuden.

Kunnamo, Ilkka 2020. Yleislääkärin teknologiat. Teoksessa Yleislääketieteen perusteet (toim. Marjukka Mäkelä, Sirkka Keinänen-Kiukaanniemi, Päivi Korhonen, Elise Kosunen, Pekka Mäntyselkä & Pirkko Salohekkilä). Oppiportti. Duodecim. Hakupäivä 26.4.2022. [Yleislääkärin teknologiat - Duodecim Oppiportti](#). Vaatii käyttöoikeuden.

Laki sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä 784/2021. Hakupäivä 16.11.2022. [Laki sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen... 784/2021 - Säädökset alkuperäisinä - FINLEX®](#).

Lillo, Rosa, Salinas, Maria, Lopez-Garrigos, Maite, Naranjo-Santana, Yurena, Gutierrez, Mercedes, Marin, Maria Dolores, Miralles, Manuel & Uris, Joaquin 2012. Reducing Preanalytical Laboratory Sample Errors Through Educational and Technological Interventions. Hakupäivä 25.4.2022. <https://www.clin-lab-publications.com/article/985>.

Lukić, Vera 2017. Laboratory Information System – Where are we Today? Hakupäivä 25.4.2022. [Laboratory Information System – Where are we Today? - PMC \(nih.gov\)](#).

MedlinePlus 2021. What You Need to Know About Blood Testing. Hakupäivä 22.4.2022. <https://medlineplus.gov/lab-tests/what-you-need-to-know-about-blood-testing/>.

Nurmi, Jarkko & Nurmi, Erkki 2017. Kokonaisarkkitehtuuri – Mitä? Missä? Milloin? Luonnos. Hakupäivä 29.1.2022. [kokonaisarkkitehtuuri luonnos nurmi.pdf \(juu.fi\)](#).

Nykkö, Johanna 2015. Turhat laboratoriokokeet maksavat miljoonia euroja. Hakupäivä 26.4.2022. [Potilaan Lääkärelehti - Turhat laboratoriokokeet maksavat miljoonia euroja \(potilaanlaakarilehti.fi\)](#).

Paessler 2022. HL7. Hakupäivä 24.4.2022. [What is HL7? Definition and Details \(paessler.com\)](#).

Pentikäinen, Marika, Kärkkäinen, Anna, Mykkänen, Juha, Penttinen, Jaakko, Hyppönen, Konstantin, Siira, Timo & Jalonen, Marko 2019. Sosiaali- ja terveydenhuollon asiakas- ja potilastietojen kansallinen kokonaisarkkitehtuuri. Hakupäivä 29.1.2022. [Sosiaali- ja terveydenhuollon asiakas- ja potilastietojen kansallinen kokonaisarkkitehtuuri 2.1 - Sosiaali- ja terveydenhuollon asiakas- ja potilastietojen kansallinen kokonaisarkkitehtuuri v 2.1 - Yhteistyötilat \(yhteistyotilat.fi\)](#).

Pham, Ly-Huong, Desai-Naik, Tejal, Hammond, Laurie & Abdeljabbar, Wael 2021. Identifying the Components of Information Systems. Hakupäivä 28.1.2022. [1.2: Identifying the Components of Information Systems - Workforce LibreTexts](#).

Päivä, Hannu & Harjola, Veli-Pekka 2018. Päivystyspotilaan laboratoriotutkimukset. Akuuttihoito-opas. Terveystieto. Duodecim. Hakupäivä 22.4.2022. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aho01827#T4>. Vaatii käyttöoikeuden.

Opetushallitus 2022. E-oppimateriaalin laatukriteerit. Hakupäivä 16.11.2022. <https://www.oph.fi/fi/julkaisut/e-oppimateriaalin-laatukriteerit>.

Reponen, Jarmo, Keränen, Niina, Ruotanen, Ronja, Tuovinen, Timo, Haverinen, Jari & Kangas, Maarit 2021. Tieto- ja viestintäteknologian käyttö terveydenhuollossa vuonna 2020. Tilanne ja kehityksen suunta. Hakupäivä 27.4.2022. <https://www.julkari.fi/handle/10024/143508>.

Salakari, Hannu 2009. Toiminta ja oppiminen – koulutuksen kehittämisen tulevaisuuden suuntaviivoja ja menetelmiä. Helsinki: Hakapaino Oy.

Salakari, Hannu 2010. Simulaattorikouluttajan käsikirja. Helsinki: Hakapaino Oy.

Suomen Bioanalyttikoliitto ry 2017. Bioanalyttikon, laboratoriohoitajan eettiset ohjeet. Hakupäivä 10.10.2022. https://www.bioanalyttikoliitto.fi/@Bin/659271/Eettiset+periaatteet_FI_print_2017.pdf.

Tammisalo, Tero 2005. Sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmien tietoturvan ja tietosuojan hallinnan periaatteet ja hyvät käytännöt. Ohje sosiaali- ja terveydenhuollon organisaatioille ja toimintayksiköille tietojärjestelmien tietoturvan ja tietosuojan kehittämiseksi. Hakupäivä 16.11.2022. [Raportti \(julkari.fi\)](#).

TEPA-termipankki. Tietoverkko. Hakupäivä 16.11.2022. [tietoverkko | TEPA-termipankki \(erikoisalojen sanasto- ja sanakirjakokoelma\)](#).

Tieto Corporation 2016. Efficia selainlaboratorio 4.2, Käyttäjän opas.

Tieto Corporation 2017. Efficia Laboratorio 4.2, Käyttäjän opas.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Hakupäivä 10.10.2022. <https://tenk.fi/fi/ohjeet-ja-aineistot/HTK-ohje-2012>.

Valvira 2022. Sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmät. Hakupäivä 29.1.2022. <https://www.valvira.fi/terveydenhuolto/sosiaali-ja-terveydenhuollon-tietojarjestelmat>.

Vehko, Tuulikki, Hyppönen Hannele, Ryhänen-Tompuri, Miia & Heponiemi, Tarja 2019. Miten tietojärjestelmät palvelevat terveydenhuollon ammattilaisten työtä? Vaikutukset työhön ja työhyvinvointiin. Digityö ja stressi -hankkeen loppuraportti. Hakupäivä 30.3.2022. https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/137659/URN_ISBN_978-952-343-279-6.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Vilkka, Hanna & Airaksinen, Tiina 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Zwass, Vladimir 2016. Information System. Hakupäivä 28.1.2022. <https://www.britanica.com/topic/information-system>.